EL CARIOTIPO DE Galea musteloides Y SUS DIFERENCIAS CON LOS DE Cavia porcellus y Cavia tschudii (MAMMALIA: RODENTIA: CAVIIDAE

CONFERENCE PAPER · OCTOBER 2010



José Francisco Franco Navia
Universidad Nacional San Antonio Abad de...

ACTA BIOLOGICA HERRERIANA

CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES

Vol. 1 No. 1 Enero del 2010



"Pro vita in universo laboramus"

ACTA BIOLOGICA HERRERIANA

CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES

Vol. 1 – No. 1

FECHA DE PUBLICACIÓN
Enero – 2010

EDITORIAL

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE EL ORIGEN Y DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BIOLÓGICAS EN NUESTRA REGIÓN

La antigüedad de las Ciencias Biológicas en nuestro entorno se remonta a la antigüedad del hombre precolombino, que plasmó sus primeras huellas en el ombligo del Tawantinsuyo y que lo primero que aprendió y conoció de su escenario natural fue esencialmente de los seres vivos (plantas y animales que influían significativamente en su supervivencia). Todo este colosal bagaje de vivencias biológicas sentaron las bases al nacimiento y apogeo del colosal Imperio Inka, cuyo máximo desarrollo y dominante expansión estuvo paralelamente acompañado de un florecimiento en las ciencias naturales y muy particularmente de la singular biología Inka, de la que muy poco se ha valorado y que estuvo a la altura de la biología cultivada en otros puntos demuestro planeta.

Para los pocos intelectuales que dedicaron su atención a admirar y valorar el grado de conocimientos biológicos adquiridos por los antiguos peruanos, fue posible¬mente la Botánica, la primera ciencia cultivada y más generalizada por sus aplicaciones en la alimentación, en la medicina, etc., tal como comenta en (1945) Isaías Vargas y que en forma tan iluminada señala a los Amautas como los sabios cultores de los secretos de la naturaleza viva.

Una de las mentes más inquisitivas y privilegiadas estudiando este fascinante tema es sin lugar a dudas el insigne Amauta Fortunato L. Herrera, a quien debemos numerosos aportes que nos muestran claramente como desde nuestros albores do nuestra civilización hasta nuestros días las Ciencias Biológicas han desempeñado una labor de trascendental importancia y que somos privilegiados al heredar este notable bagaje, el que no valoramos ni reconocemos con orgullo y justicia.

Numerosos animales domesticados y muchas plantas cultivadas que constituyen hoy la base para la alimentación del mundo entero y que fue el aporte biológico más notable de nuestra cultura autóctona, es a su vez la demosttración más indiscutible de los admirables conocimientos que lograron nuestros antepasados de su escenario biológico.

En honor a la trascendencia de las Ciencias Biológicas y del Biólogo como profesional en el Perú, se ha divulgado el "Día del Biólogo Peruano", al 27 de Noviembre (fecha del cumpleaños del botánico ilustre A. Weberbauer) propuesta por el biólogo Pedro Aguilar, sin embargo una techa de gran significancia para todos los biólogos peruanos es el "18 de abril de 1972", fecha en que se estableció a nivel nacional el Decreto Ley 19364 y D.S. 15/Ed-71173 que reconoce al biólogo, como profesional y le permite legalmente ejercer su profesión.

Por otra parte, un aspecto crucial, en !a realidad del biólogo es ei hecho de que no somos ¡os únicos profesionales que protagonizamos el desarrollo de las Ciencias Biológicas en el Perú, pues al frente tenemos muchas carreras profesionales que compiten drásticamente con la nuestra. Esto trae como consecuencia el plantea¬miento de generar nuevas estrategias legales y laborales que permitan al biólogo una mejor competitividad.

Frente a esta situación nuestra universidad tricentenaria tiene el deber de formarprofesionales biólogos, no solamente de alta calidad académica, sino también profesionales competentes en lo laboral.

La Ley 23733, en su Art. 2, Inc. c, responsabiliza a nuestra universidad de la formación de profesionales biólogos, debe también crear las condiciones para un adecuado ejercicio profesional, cuya lucha por estos logros es también responsabi¬lidad del "Colegio de Biólogos", Consejo Regional Sur Andino ya que este organismo ejerce la representación oficial y defensa de la profesión.

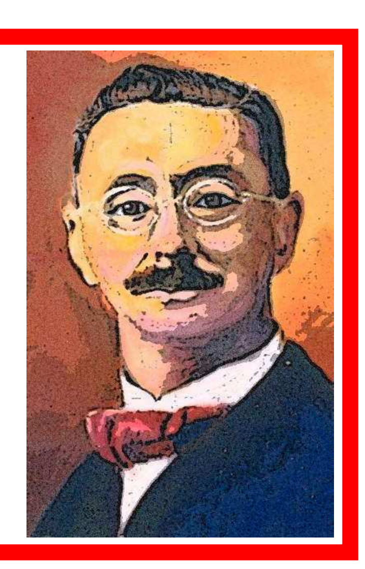
Es importante reconocer que así como estas instituciones (nuestra universi-dad, el Colegio de Biólogos, etc.) tienen la obligación de mejorar y superar los problemas que el Biólogo actual afronta, también el Biólogo y muy especialmente el estudiante de Biología, tiene muchas obligaciones frente a estas instituciones y sobre todo frente a su profesión éstas radican sustancialmerrte en su responsabilidad, honestidad y decisión de prepararse, con la mentalidad y optimismo de ser siempre un triunfador.

En lo académico, la primera obligación del biólogo como científico e intelectual es aumentar cada vez más su saber, con firmeza y modestia, por lo que estará capacitado para contestar a preguntas importantes, debe cultivar la cualidad de ser un observadorcuidadoso y paciente, aprender a analizar correctamente, comprobar con rigurosidad atinada, utilizar mucha imaginación, para explicar, verificar una y otra vez, entonces podrá divulgar sus resultados completos, sin temor, objetivamente y defenderlos con entusiasmo, hasta que los propios hechos demuestren lo contrario, a través de este esfuerzo es como surge la verdad y el camino a través del cual el biólogo impondrá siempre su verdad.

ACTA BIOLOGICA HERRERIANA

CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES

Vol. 1 – No. 1 **Enero del 2010**



CONTENIDO

ARTICULOS DE INVESTIGACIÓN

NOTAS CIENTÍFICAS

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :1-6
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

FORTUNATO LUCIANO HERRERA GARMENDIA PIONERO DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PERÚ



"La vida del hombre es una compleja trama en el espacio, una fugas chispa en el tiempo y pese a esa fugacidad, se mantiene perenne en la eternidad su obra, la que debe ser apreciada en su maxima dimensión "

José F. Franco Navia

Con la desaparición del Dr. Fortunato Luciano Herrera Garmendia, un día 13 de abril de 1945, se derrumbo en el oscurantismo la época de oro en el florecimiento de las Ciencias, en el Cusco y muy particularmente en la Universidad Nacional San Antonio Abad. El llamado Renacimiento científico en la Capital Arqueológica de América, esta íntimamente ligada a la vida y surgimiento de notables estudiosos de la época como el Dr. Antonio Lorena, maestro de Herrera, el matemático Dr. Eusebio Corazao, el Químico Dr. Oswaldo Baca Mendoza y muchos otros más.

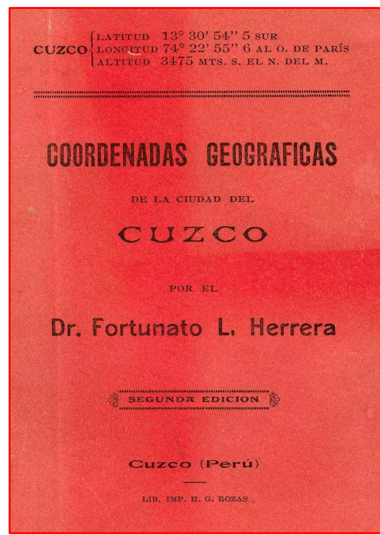
En esta oportunidad abordaremos la vida y obra, de un insigne "Amauta " cuya contribución titánica es incomparable y heroica en aquel renacimiento histórico de las ciencias, en el Cusco y el Perú, basándonos en el glorioso legado de Fortunato Luciano Herrera quien nos dejó su monumental labor desplegada en sus múltiples facetas, que sustentan, indiscutiblemente su pionera y ardua contribución, científica vigente no solamente en su época, por su intrépido espíritu y brillante intelecto, que modulaba con admirable creatividad sus impecables estudios, dignos de ser admirados y emulados con estricta conciencia.

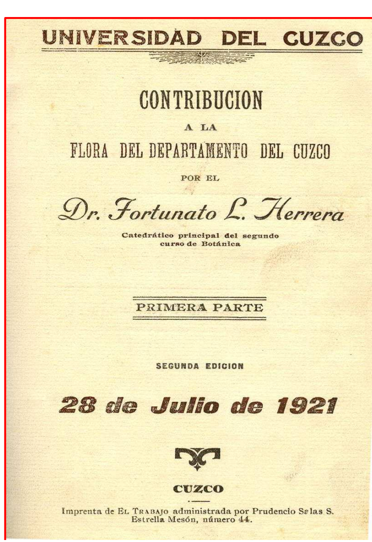
Por otra parte, resultan evidentes nuestros escasos conocimientos frente a la total contribución de este insigne científico, ya que irónicamente, no existe por lo menos, en todas las bibliotecas de la ciudad del Cusco, todo el fruto de la incansable producción de Herrera y también a esto se añade, la acción de intereses personales que tal vez

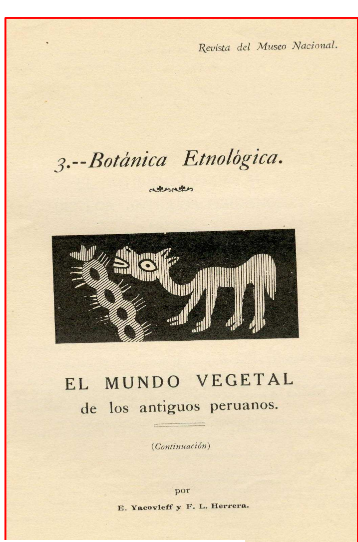
Intencionalmente, consiguieron opacar y enterrar en el olvido, las huellas de un celebre científico con clara intención de brillar mas que el.

Retornado al tema central debo manifestar, que después de un largo tiempo de investigación he podido reunir parte de la clave producción de Dr. Herrera, lo que ha servido como elementos de juicio, en la presente aproximación.

El análisis riguroso de sus escritos, me ha conducido a desempolvar sorpresas notables, rescatadas por el Dr. Herrera, para la historia de la ciencia peruana lo que me condujo a pensara y ver el pasado histórico en la ciencia cusqueña, en forma totalmente distinta a lo imaginado, originándose en mi persona un ferviente sentimiento de efecto y admiración a quien considero sin temor a equivocación, como el «Padre de la Botánica Nacional» por muchas razones justas, compartidas también por muchos especialistas extranjeros (opiniones que conservo en mi archivo de correspondencia).







Tres libros clásicos del Dr. Fortunato L. Herrera

Los aportes del Dr. Herrera pueden ser enmarcados en dos aspectos: los aportes pedagógicos como profesor de numerosas generaciones, tanto en el nivel secundario como en el superior y los estrictamente académicos y científicos dentro de lo que podemos señalara sus incursiones en mineralogía, antropología (etnográfica), historia y arqueología, geografía, botánica e historia de la Ciencia Peruana.

Tal vez muchos no estén de acuerdo o se muestren incrédulos de aceptar que un solo científico como Herrera , pudo escudriñar tan vastas complejas y divergentes ramas de la ciencia, Por esta particularidad, esta aproximación del Dr. Fortunato L Herrera incompleta aun por cierto lleva mi deseo estrictamente moralizador, destinados a despertar conciencia en la comunidad científica, por la ingratitud y por la justicia que se le ha negado durante tanto tiempo al exponente mas glorioso que la madre Patria a podido producir en su seno.

Demos pues un vistazo a los fragmentarios datos que he podido armar, en intento de conocer el pensamiento y mensaje edificado a través de la mística y genio del científico peruano, más notable e ilustre del Perú.

Fortunato L Herrera Garmendia, nació un 13 de diciembre de 1873 en la ciudad del Cusco, procedente de una familia honorable y prestigiosa. Fue hijo legitimo del matrimonio del Dr. Francisco Herrera y la Puérta y la Sra. Juliana Garmendia, de su partida de nacimiento se sabe que fue nombrado como Fortunato Mariano, posteriormente cambiado a Fortunato Luciano, en homenaje al Santo del día 13 de diciembre de Santa Lucia, resultado lo de Luciano, tal como aparece en el trimestre de 1873-4 de la parroquia del Sagrario.

Realizo sus estudios primarios en el colegio de la Unión y su secundaria en el glorioso Colegió Nacional de Ciencias. El año de 1895, herrera ingresa a la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco matriculándose en la sección Ciencias, donde acoge la influencia de notables estudiosos de la época.

Señala Herrera al publicar la semblanza del Dr. Antonio Lorena «el cariño y respeto que le profeso por haber despertado en mi la afición a los est las ciencias naturales», demostrando su reconocimiento frecuente a su profesor el Dr. Antonio Lorena, lección de gratitud que se debe tener siempre hacia nuestros maestros ,por tal motivo inmortalizado su nombre al dedicarle un hermoso «Pizonay» descubierto por Herrera en julio de 1928, a orillas del rió Urubamba (Quebrada de Torontoy) como Eritrina lorenay.

El 19 de setiembre de 1897 se funda el Centro Científico del Cusco, presidido por el Dr. Antonio Lorena , en la que Herrera estudiante universitario aun fue gestor importante de esta institución en compañía de personajes ilustres como Manuel E .Montesinos, Ángel, Colunge, Benjamín de la Torre y Luis M. Robledo, quiénes logran la primera publicación del centro, como "Boletín del Centro Científico del Cusco ", (añoI,Vol,N° 1), en la que Herrera publica su primera contribución científica a la ciencia

«Yacimientos Minerales que se encuentra en la cabecera del rió Paucartambo» (1898)

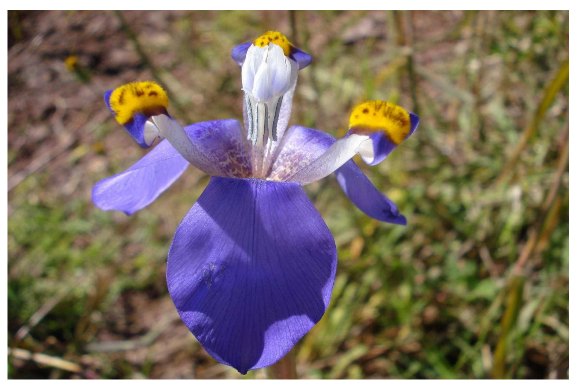
El año de 1900 Herrera obtiene el grado de bachilleren ciencias, con la tesis «Etnografía de los indios de Chincheros»; culminado su Bachillerato, inicia su carrera docente, llegando a ocupar el cargo de Sub Director encargado interinamente de la Dirección del Colegio Nacional de Ciencias, durante el periodo de 1903 a 1905. Aquí Herrera, regenta la cátedra de Matemáticas hasta el año de 1923, culminando su labor pedagógica secundaria.

El 29 de noviembre de 1921 Herrera se gradúa de Doctor en ciencia Naturales con la tesis intitulada «Coordenadas Geográficas de la ciudad del Cusco y algunos lugares importantes del departamento, estudio de carácter histórico que fue dedicado por el autor al Dr. Federico Villareal, quien realizo un comentario y reconocimiento de este estudio.

Mas tarde, en 1912, ingresa a la docencia universitaria Antoniana, donde se hace cargo interino de la cátedra de Botánica y en 1929, es nombrado catedrático titular de botánica general descriptiva y Geobotánica, lo que desarrolla hasta el año de 1933

Desde 1912 hasta 1923, realiza Herrera una incansable labor iniciando sus investigaciones sobre la flora del departamento del Cusco, producto del estimulo y sabias enseñanzas de su maestro el Dr. Antonio Lorena iniciador de la formación de los Herbarios base de la taxonomía que enseño, por primera ves en la Universidad del Cusco con quien mas tarde unificaría con gran esfuerzo el acontecimiento notable en la historia de la ciencia cuzqueña "la fundación del "Museo de Historia Natural " de la Universidad Nacional del Cusco, que posteriormente comentaremos con más detalle.

Numerosos son los trabajos que logra publicar en sus inicios de botánico, centrando su atención a más de la taxonomía en el riguroso estudio filológico de los nombres vulgares, en idioma quechua y del conocimiento popular y utilización de cada especie por los hombres autóctonos del Cusco, lo que le permitió publicar un valiosos diccionario de nombres vulgares de la flora cuzqueña y preocuparse por la Etnobotanica de los antiguos pueblos del Perú, logrando la publicación de la obra "Botánica Etnológica " (1919), formidable volumen de 150 paginas con valiosos datos inéditos en su mayoría.



Hesperoxiphion herrerrae, hermoso lirio andino Pernniza el nombre de este celebre cientifico.

Mas tarde Herrera es incorporado como miembro auxiliar de la academia internacional de botánica de Le Mans (Francia), por los innumerables méritos acumulados y por el aprecio que inspiró en la comunidad científica extranjera. El 28 de julio de 1921 publica su primer libro pionero titulado «Contribución a la flora del departamento del Cusco» siendo la primera obra que se publica sobre la flora cuzqueña y la primera de su índole en el Perú, en la que reporta 656 especies, donde Herrera puntualiza firmemente al desarrollar el prologo "La originalidad de mi obra estriba principalmente, aparte de haber identificado no pocas especies, no señaladas para este departamento, en el hecho de dar a conocer por primera vez las sinonimias vulgares indígenas con que son conocidas entre nosotros, las plantas espontánea, y detallar minuciosamente las variedades de plantas alimenticias indígenas, y las notas de carácter histórico y etnológico, con las que he ampliado las descripciones ".

Con el apoyo de notables especialistas como Cristóbal Hicken, Augusto Weberbauer, B. L. Robinson, H. Harms. etc y amigos como Christian Bues, Adolfo Diehl, Alejandrino Mar, Oswaldo Baca M. y su cercanos discípulo Cesar Vargas C. Intensifica sus colecciones y estudios, en la etapa comprendida entre 1921 a 1933, cuyos avances originaron el desarrollo del Herbario del Museo de Historia Natural de la Facultad de Ciencias,(Universidad Nacional del Cusco), cuyas especies fueron remitidas a los especialistas y cuyos duplicados se conservaron en el herbario Berol, museo Nacional de los Estados Unidos Jardín Botánico de Nueva York, Field Museum de Historia Natural de Chicago, etc.

Herrera es reconocido cono el fundador del Museo de Historia natural, al unificar los museos ya desarrollados de Antropología por el Dr. Lorena incluyendo el patronato de Arqueología, con la colaboración de Luis E. Valcárcel y el Herbario desarrollado por el Dr. Herrera, quien desempeño en 1925, el cargo de Director del Museo.

Al ser elegido rector de la Universidad del Cusco, en 1929 el Dr. Fortunato L Herrera, introduce numerosas normas en la universidad del Cusco, en cuyo gobierno, dio un gran impulso a la Revista Universitaria y a la biblioteca dotando de un amplia sala de lectura. En esta etapa (1930) se separo e intensifico la vigilancia del patronado de arqueología, e incrementaron las colecciones del Museo de Historia natural, en su sección de minerales, al recibir el Dr. Herrera tres cajones de encomienda, conteniendo una valiosa colección de minerales donados por el Prefecto del Dpto. de Junín .Pablo M. Villanueva, plasmando su preocupación al invitar y estimular a sus colegas a contribuir con nuevas colecciones ,quien puntualiza en sus memorias de 1930 «Igual atención ha merecido en mí despacho el incremento de las colecciones del Museo de Historia Natural, pues si las bibliotecas constituyen el archivo del pensamiento humano los museos son los laboratorios de investigación original» complementando Herrera su aporte al museo con pequeñas colecciones de insectos que desarrollo y envió para su estudio a su amigo, el eminente entomólogo Chileno Carlos Porter para su identificación y estudio.

El itinerario de los viajes de exploración y herborización en el incansable afán de estudiar la flora cuzqueña por Herrera son descritas seguidamente: Inicio esta explotación en los alrededores de la ciudad del Cusco, cuyas colinas próximas y especialmente las de Sacsayhuaman, le proporciono un abundante material a cuya formación tipifico como "Quebradas bajas ".

Recorrió en seguida con detenimiento la quebrada de Quispicanchis, llegando al valle del Urubamba a cuya formación a su vez denomina «Quebrada baja».

Por otra parte llega a Torontoy, donde describe a la formación de transición, donde colecta pocos ejemplares trasladándose hasta "Machu Picchu ", refiriéndose a esta zona como Cabeceras de Montaña.

Siguiendo el curso del rió Urubamba ingreso al Valle de Santa Ana de la provincia de La Convención, colectando en los valles tropicales. Por otra parte recorre la Pampa de Anta, reportando la escasez de vegetación leñosa descendiendo por las quebradas de Limatambo, donde por Mollepata obtiene una buena colección de especies.

Finalmente, se interna en la localidad de Paucartambo donde explora la vegetación «andina» corrigiendo el término usualmente empleado como región alpina. De este gran recorrido, Herrera reporta un total de 1014 especies que divulga en 1935 en su clásico «Herbarium Herrerae".

Dentro de su aporte fitogeográfico, Herrera reconoce y sistematiza tres formaciones vegetales para el departamento del Chusco

1. "la formación Saylla " que comprendía entre 3125 a 3200 msnm limitando entre el distrito de Oropeza ,de la provincia de Quispicanchis.

2. "La formación Mesotermica" constituida por la extensa llanura que ocupa el fondo de la quebrada y los flancos inferiores de las colinas circundantes entre 2300 hasta los 3700msnm.

3. "La formación microtermicas, en las cumbres de las cordilleras o puna de las 3700 a 4200msnm.

Por otra parte, estudio comparativamente la flora del Cusco con la flora de los departamentos de Arequipa, Apurímac, Lima. etc. estudiando la distribución de la vegetación, de lo que Herrera considera a los andes y altas cordilleras como una barrera para las migraciones de plantas, concluyendo que . «No es posible aceptar que la vegetación de las regiones interandinas hubieran descendido a las costa o viceversa»

En 1923, es nombrado como catedrático interino de Fitogeografía en la Facultad de Ciencias de la Universidad Mayor de San Marcos de Lima; por otra parte (entre 1933 a 1934, es nombrando Director interino del Museo Nacional de Lima,

y después Jefe del Departamento de Arqueología e Historia del mismo museo. Aquí Herrera, compartió su labor científica con notables estudiosos de la cultura peruana, donde incrementa sus incursiones en Historia y Etnobotanica.

Su aporte al conocimiento de la riqueza de la flora cuzqueña y peruana en el aspecto

etnobotanico es notable y pionera ya que a través de ello estudio el gran aporte de las culturas pre inkas e inkas, en la domesticación de plantas y animales el secreto de las plantas medicinales y la importancia que tuvo la flora nacional en el desenvolvimiento de la historia, lo que merece un estudio mas profundo.

Herrera, cumplió estrictamente con aquel sabio consejo del Eminente Naturalista Italiano «Antonio Raimondi», quien en su monumental obra «El Perú», aconseja a la juventud peruana, puntualizando «Dad tregua a la política y consagraos a hacer conocer vuestro país y los inmensos recursos que tiene»

De allí que el Dr. Herrera reconoce y admira la gran obra y mensaje de Raymondi., dedicando una especial consagración al estudio de los recursos heredados de nuestro antepasados, lo que profundiza en muchos estudios como «Plantas tropicales cultivadas por los antiguos peruanos» ,»El Perú como centro de domesticaron de plantas» (1941), «Plantas silvestres empleadas como alimento en el Perú» (1941), «Plantas alimenticias domesticas por los incas» cuyo uso se encuentra poco generalizado» (1941),Botánica Etnológica (1919),Variedades de las principales plantas alimenticias indígenas cultivadas en el Departamento del Cusco (1921),etc.

Herrera estudia a la papa Solanum tuberosum a las que clasifica en papas dulces, amargas y silvestres, cuya clasificación se basa en el conocimiento popular y en la forma del tubérculo reportando 51 variedades de papas amargas utilizadas para la elaboraciones chuño así como los nombres vernaculares en quechua, con los que son denominados las variedades.

El año de 1934 herrera en colaboración con el estudioso soviético Eugenio Yacovleff publican la monumental obra «El Mundo Vegetal de los antiguos Peruanos», donde a mas de ofrecer una cuidadosa clasificación de los vegetales mencionados por los cronistas en la historia, realizan un notable estudio que va mucho mas allá de reunir las especies vegetales conocidas por las culturas Pre incas e inkas, Herrera & Yacovíeff, iniciaron un riguroso estudio que hoy en día constituye la base de la Etnobiologia Peruana.

Lograron aquella gran armonía entre dos ciencias que entonces no compartían relaciones aparentes. Estos dos sabios estudiaron e identificaron a trabes del arte de estas culturas muy en especialmente la cerámica y alfarería ceremonial Inca, Mochica .Chimu, Nazca, Paracas, etc. La iconografía en la que centraron su atención, en los vegetales representados que constituían un método legitimo, de estudiar el grado de conocimiento botánico de estas grandes culturas, cuyo aporte no fue valorado en su gran dimensión, pero que hoy gracias a la genialidad de ellos se conocen que los grandes conocimientos biológicos de la flora, adquiridos del escenario natural por estos pueblos, permitió su desarrollo evolución y supervivencia.

En 1971 se valora con gran justicia, en honor al rigor de la ciencia plasmada en esta obra (El mundo vegetal de los antiguos peruanos) en «Rembrandt et son temps. La Connaissance, Bruxelles», con 200 paginas ilustradas el aporte de este trabajo donde se señala el interés que reviste no solo para el botánico la identificación de las plantas, sino también para el arqueólogo en su tarea de interpretar las producciones artísticas del hombre Pre-colombino y esclarecer el nivel general y el contenido de su cultura». En esta obra se plantea como se deduce, la necesidad de un enfoque iconológico demostrando que no basta el análisis tecnológico ni el enjuiciamiento estético de los testimonios estudiados, si no que precisa de una ardua empresa de interpretación del mensaje profundo que tiene, y que Herrera & Yacoleff, descifraron con admirable acercamiento.

Por otra parte, Herrera demostró ser un tenaz investigador del pasado científico, que gracias a el se conoce en forma minuciosa y detallada la historia de las Ciencias botánicas en el Perú, de cuyos análisis, Herrera señala que los estudios de la flora del Perú se iniciaron en abril de 1778, con el paso de los sabios Ruiz y Pavón, y que las primeras vulgarización científicas mas notables, por autores peruanos, se publicaron en el Mercurio Peruano (1791-95) por Hipólito Unanue y F. Gonzales Laguna, etc, y particularmente para la historia de la botánica en el departamento del Cusco gracias a Herrera , se conoce la labor desde los personajes como Juan de Betanzos, Cristóbal de Molina, Francisco de Acuña, Garcilaso de la vega, hasta los de Antonio Lorena, C.Bues, etc.

Como una inquietud de esta aproximación señalare finalmente el aporte aunque tal vez indirecto del Dr. Herrera a la Entomología cuyo inicio nos permite poder señalar su gran preocupación no solo a sus colecciones de

vegetales sino también a la fauna muy particularmente la insectil.

El año de 1921, Herrera reporta su primera observación sobre los insectos del Cusco, al describir el Chacahacomo Escallonia resinosa, se ocupa brevemente del Huaittampu (Metardaris consínga,), lepidoptero que vive en las hojas de esta especie: puntualizando «Es atacado por la larva de un lepidoptero, denominado Huaittampu, que se alimenta de sus hojas, el mismo que después de tostado, se emplea por los indios como alimento,. Esta larva es objeto de comerció en la ciudad», otro interesante insecto señalado por Herrera es el coccidae (Dactylopius confusus), al abordar las cactáceas del departamento del Cusco, cuando trata del «Ppata quisca»,(Opuntia exaltata), donde señala que este coccidae, vive en este espino y que los indios usan este insecto como un excelente sucedáneo de la cochinilla del nopal.

Como fruto de sus viajes a Santiago de Chile, Herrera llaga a establecer una gran amistad con el entomólogo Chileno Carlos Porter, quien identifica una de las primeras colecciones de insectos colectados por Herrera en los alrededores del Cusco,, de lo que Porter (1925) publica su «Contribución a la Fauna

Entomológica del Perú y regiones vecinas donde reporta las identificaciones de los insectos colectados por el Dr. Herrera, en lo que señala a los hemipteros Coryzorhaphis spinolae (sing) y Nezara marginata (Polisot).

Porter, en 1930 remitió varios ejemplares de coleópteros e hymenopteros del lote colectado por Herrera que no pudieron ser identificados, al especialista Dr. Jean Bretes, del museo de Paris cuyo estudio le permite publicar «Coleopteres et Hymenopteres del Cuzco Perú» (1930) describiendo varias especies nuevas para la ciencia, Bretes, dedica una especie de Hymenoptero al Dr. Herrera como Sphex herrerai, Bretes n. sp, junto con el coleóptero Nemognatha cuscoensis Bret. Asi como Hymenopteros (Tachytes peruanus Bret., Xilocopa brasilianorum L. y otras especies más).

Este incompleto panorama expuesto le da a Herrera una gran trascendencia pionera, cuyo mérito se generaliza por haber explorado por primera vez, aquellos valiosos filones, en peligro de extinción. El mérito de ser el salvador de olvido, de aquellos valores que constituyen la expresión íntima y pura de nuestras culturas autóctonas, valores históricos, culturales científicos, que encierran sabios mensajes de desarrollo y evolución de nuestro glorioso pasado y que hoy gracias al revelador esfuerzo de Fortunato L. Herrera, conocemos los fundamentos imprescindible para encauzar a la patria por el único y seguro camino de la prosperidad y progreso.

La obra de Herrera constituye pues, un monumento de fertilidad y germinación eterna por lo que sus trabajos y publicaciones olvidadas hoy, deben ser reproducidas y divulgadas nuevamente cuya acción debe iniciar el gobierno actual del Perú ya que esto es el mejor ejemplo que se daría a conocer a la juventud del presente y del futuro.

Aquí debo dejar constancia de una lección aprendida del "Amauta de amautas " Dr. Fortunato L. Herrera, plasmado en el pensamiento «Hombre que desconoce su pasado y por lo tanto no tiene raíces es hombre que pierde su identidad y por lo tanto no existe».

Finalizo este aproximación con las frases celebres, del eminentemente paleontólogo Argentino Dr. Lucas Kraglievich, al referirse a la muerte del sabio «Dr. Florentino. Ameghino »La desaparición de los hombres ilustres, posee el extraño privilegio de agrupar en torno a su recuerdo y como atraída por la irradiación a su gloria, una falange confusa de sus admiradores y de los detractores de su obra, Los unos coreando las excelsas virtudes del genio, se sienten halagados con la satisfacción pueril, de creerse elevados así hasta la empinada cumbre en que domina el sabio; los otros bajo el disfraz en apariencia amable de una critica ligera encumbran también sus apetitos de popularidad, cuando no sus odios profundos y sistemáticos su sed de venganza contra esa misma ciencia, en cuya senda han debido irreparablemente extraviarse aquellos que habituados a las tinieblas pretenden salir por los fueros de la verdad, sin advertir el mísero favor que esta recibe cuando dejan su defensa librada a la sutileza del sofisma insidiosamente oculto en la aparatosidad del lenguaje».

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :7-13
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

NOTAS BOTÁNICAS DE LA FAMILIA ARECACEAE EN LOS BOSQUES MONTANOS DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO

Isau Huamantupa Chuquimaco
Jardín Botánico de Missouri – Cusco, Peru
achuntaquiro@yahoo.es

ABSTRACT

Te present study showed about the diversity of Arecacea family in the montain forets of Cusco Departament, this range are since 1500 to hight altitud.

The motodology was Developer with general collections with Missouri Botanical Garden – Cusco, taxonomic revitions the CUZ herbary from Cusco and another collectors.

According this study, for Departamento of Cusco, resgistered 24 species with 11 genus; the most diversity genus were *Chamaedorea* and *Geonoma* with 4 species. Also present 2 species how possible new species with genus *Attalea* and *Ceroxylon*.

Chamadorea pinnatifrons showed the hight variation, distribuited since 1500 m to 2800 m; La Convención province have 15 species and *Geonoma undata* present the hight porcentaje of cellections.

Key words: Diversidad, Arecaceae, Palmera, Altoandino, Montano

INTRODUCCIÓN

La familia Arecaceae en el sur del Perú presenta gran importancia ecologica y social especialmente en al amazonia baja donde es utilizada en la fabricación de techos de vivienda, consumo, fabricación de prendas de vestir, lamentablemente hasta ahora no se le da un manejo adecuado, dado que en casi todos los casos se elimina a la planta a utilizar sin sembrar otra en reemplazo.

Las especies de los bosques montanos aun no han sido catalogados, por el difícil acceso a estos ecosistemas, en este presente damos alcances de la diversidad, distribución, ecología y otros factores bioclimaticos que influyen en esta.
Los bosques evaluados son en las provincias de Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Urubamba, donde desde 2002 el Jardín Botánico de Missouri en convenio con la UNSAAC viene realizando el Inventario florístico de este tipo de Ecosistemas.

ÁREA DE ESTUDIO

Comprende al ámbito del Departamento de Cusco con las provincias de Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Urubamba, situados en la región sur oriental del territorio peruano, cuyos puntos extremos de sus coordenadas geográficas son: Latitud Sur 10 “ 13’ 19 “, 13 “ 00’ 00 “, 12 “ 20’ 5 “, 12 “ 16’ 30 “ y Longitud Oeste 20 “ 59’ 52 “, 70 “ 21’ 41 “, 70 “ 00’ 36 “ y 73 “ 57’ 45 “.

El rango altitudinal APRA el presente estudio comprende entre las altitudes de 1500 hasta el piso nival.

Los límites del departamento de Cusco son: Por el Norte con el departamento de Junín y Ucayali, por el Este con los departamentos de Madre de Dios y Puno, por el Oeste con los departamentos de Apurimac y Ayacucho, por el Sur con el departamento de Arequipa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizo el muestreo al azar con colecciones intensivas con el método tradicional y en las provincias que cuentan con Bosques Montanos, donde se tomaron las muestras fértiles (Frutos y/o flores), teniendo materiales como tijera telescópica, Winchas, papel periódico, cámara fotográfica.

La identificación se realizo en el herbario CUZ – UNSAAC, así mismo el envió de muestras al Missouri Botanical Garden. Para las muestras no identificadas se tuvo el apoyo del especialista A. Henderson.

RESULTADOS

Para las 5 provincias en el Departamento de Cusco, entre las altitudes de 1500 – 3400 m, se registró un total de 24 especies, distribuidas en 11 géneros; siendo los géneros mas diversos *Chamaedorea* y *Geonoma* con 2 especies cada una (Tabla 1).

Se registra 2 posibles especies nuevas de los géneros *Ceroxylon y Attalea*,

Registrados en la localidad de Lacco Yavero (Calca) y Chuankiri (La convencion), las cuales vienen revisándose actualmente.

Tabla Nº 1
Se muestra las altitudes de distribución altitudinal y la Provincia en la cual se registra cada especie.

Especie	Altitud m	Provincia
Aiphanes aculeata	1500 - 1800	Co, Ca
Attalea sp	1500 - 1600	Co
Bactris gasipae	1500 - 1700	Co, Pa
Bactris sp	1600	Co
Ceroxylon sp	2300 - 2500	Pa
Ceroxylon weberbaueri	2400 - 2700	Ur
Chamaedorea fragans	2300	Co
Chamaedorea linearis	1500 - 1900	Co, Ca
Chamaedorea pauciflora	2400	Pa
Chamaedorea pinnatifrons	1500 - 2700	Ca, Co, Pa, Qu, Ur
Dictyocaryum lamarckianum	1700 - 2300	Pa
Euterpe precatoria	1500 - 2600	Pa
Euterpe sp	2400	Pa
Geonoma aff. Helmintochlada	1500 - 2000	Co
Geonoma sp	2400	Co
Geonoma sp1	2300	Co
Geonoma undata	2500 - 2800	Ca, Co, Pa, Qu, Ur
Iriartea deltoidea	1500 - 1600	Ca, Co, Pa, Qu, Ur
Oenocarpus batahua	1500	Co, Pa
Oenocarpus mapora	1500	Co, Pa
Socratea exorrhiza	1500 - 1800	Pa
Socratea salazarii	1500 - 2000	Pa
Wettinia sp	2500	Co, Pa
Wettinia weberbaueri	1500 - 1600	Co, Pa

DISTRIBUCIÓN

La especie que alcanza una distribución amplia es *Chamaedorea pinnatifrons*, la cual va desde los 1500 m, son limite en el área de estudio hasta los 2800 m; la especie que alcanza el rango más alto fue *Ceroxylon weberbaueri* y la de altitud mas baja se registra junto a *C. pinnatifrons a Chamaedorea linearis, Oenocarpus Bathua, O. mapora y Attalea sp.* 13 especies se encuentran en el rango altitudinal de 1500 hasta los 2000 m la cual constituye el estrato 2 de los bosques montanos con temperaturas cálidas y mayor precipitación; 11 especies se hallan por encima de los 2000 m de altitud.

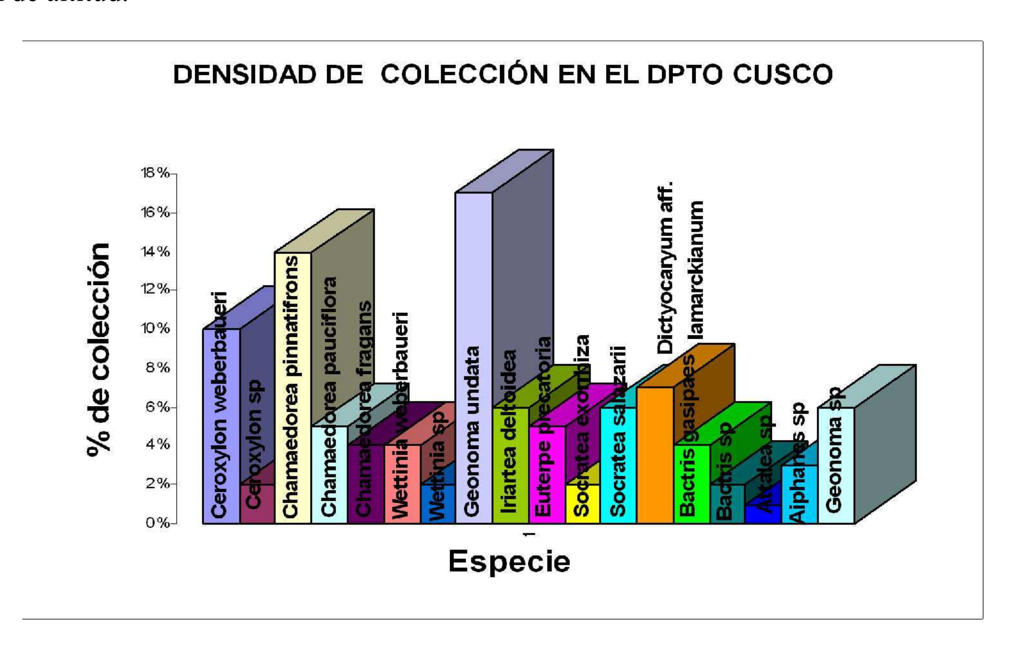


Fig. Nº 1. Se muestra las especies con la densidad de colección,

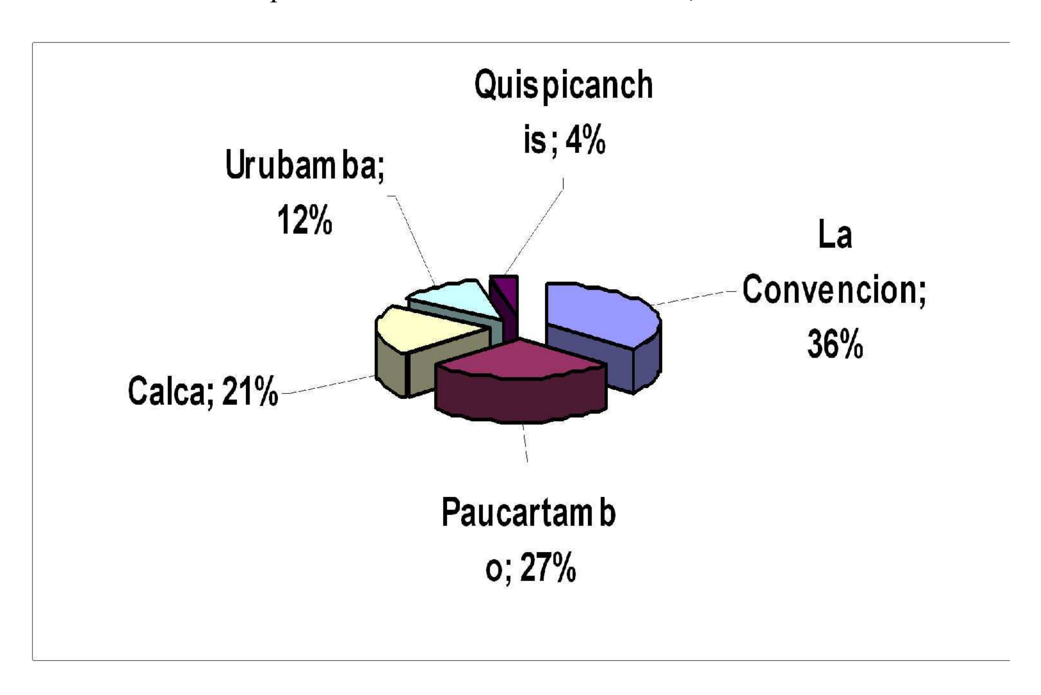
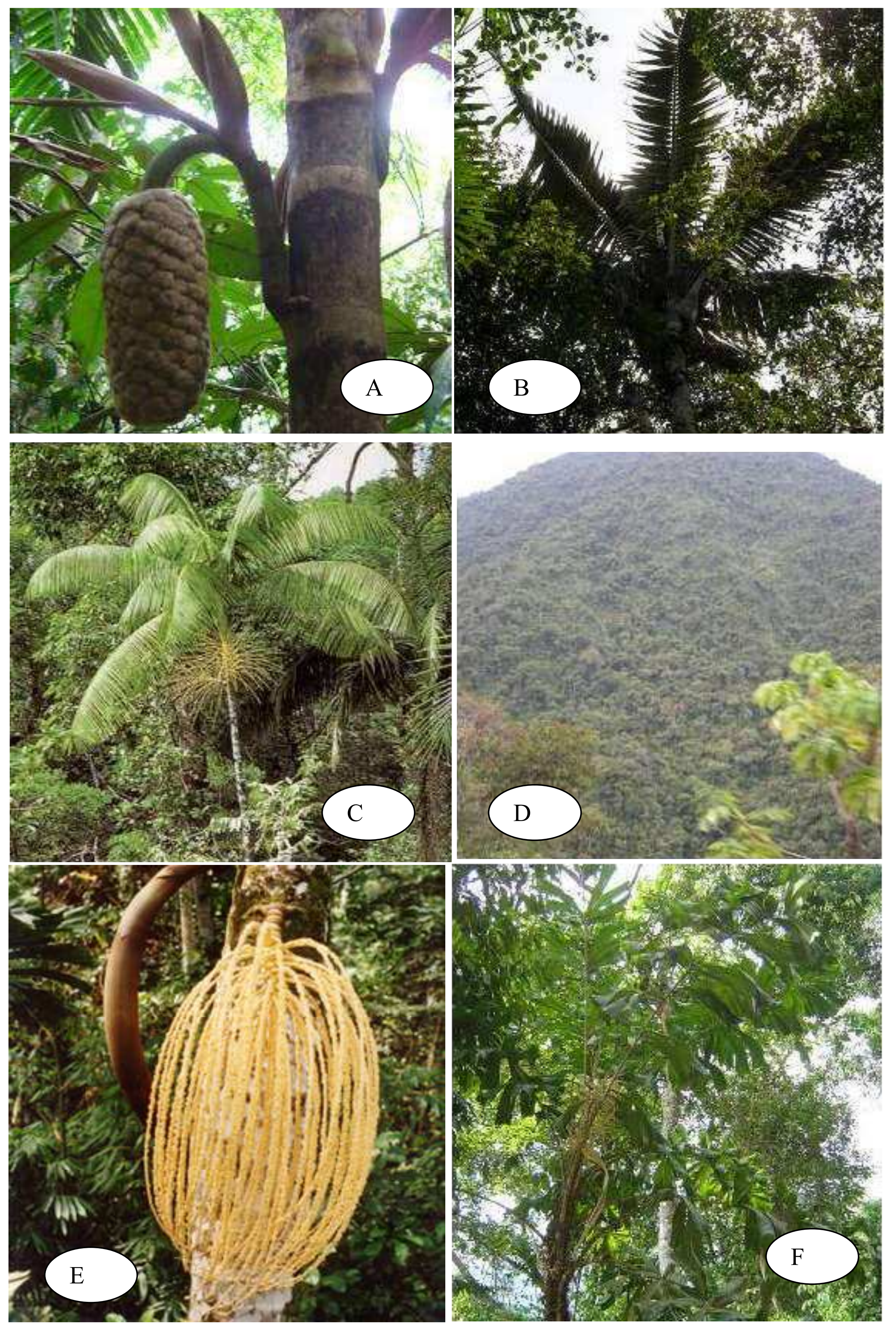


Fig. Nº 2. Se muestra la distribución de la diversidad de especies según las Provincias, nótese que la Provincia de La Convención presenta la mayor diversidad con 15 especies.



Lamina 1. A. ***Chamaedorea pinnatifrons*****; B.** ***Chaamaedorea aff. linearis*****; C.** ***Geonoma sp*****; D.** ***Geonoma undata*****; E.** ***Socratea salazarii*** **& F.** ***Ceroxylon sp.***



Lamina 2. A. ***Wettinia weberbauerii*****; B.** ***Oenocarpus batahua*****; C.** ***Euterpe precatoria*****; D. Bosque dominado por** ***Dictyocaryum lamarckianum*****; E.** ***Iriartea deltoidea*** **& F.** ***Aiphanes aculeata.***

Discusiones

DIVERSIDAD

En el presente estudio se registra un total de 24 especies con 11 géneros para los bosques montanos que van desde los 1500 m hasta el nivel del piso nival en el Departamento de Cusco.

Actualmente para Perú se tiene 33 géneros y 155 especies Brako & Zarucchi (1993), las 24 especies reportadas en el presente estudio representa el 15. 5 % del total de especies y el 33 % de géneros para Perú, cabe resaltar que esta corresponde solamente al bosque montano (≥ 1500 m).

Paniagua (2005) menciona para los bosques montanos del Departamento de La Paz (Bolivia), por encima a los 1500 m, el registro de 10 especies con 8 géneros, de las cuales el género mas diverso fue *Chamaedorea* con 3 especies, donde *C. pinnatifrons* y *C. linearis* coinciden para los bosques montanos del Dpto de Cusco.

Iriartea deltoidea al igual que en los bosques montanos de Cusco, en el Dpto de la Paz se tiene e n los bosques montanos ampliando su rango de distribución hasta los 1800 m de altitud, al igual que las especies *Oenocarpus batahua y O. mapora*, se encuentran dentro de estos rangos (1500 – 2000), lo que indica que no solamente esta restringida a los bosques de amazonía baja.

Especies del Género *Geonoma* muchas veces forman manchones en zonas cercanas cuerpos de agua en los bosques montanos, se observo esta en las zonas de muestreo como en Urusayhua (La Convención) donde especies de *Geonoma sp*, en una parcela de 0.1 ha (datos no publicados) se obtuvo hasta 250 individuos, en el sotobosque; Paniagua (2005) confirma que especies de este género son dominantes en ciertos boques montanos en el sotobosque.

En el presente estudio la especie *Ceroxylon weberbauerii*, alcanza el rango altitudinal mas alto marcando el limite altitudinal superior para esta familia llegando hasta los 3100 m en la localidad de Qurqurpampa (Paucartambo), junto componentes de los géneros Prunas, *Hesperomeles, Clusia y Podocarpus.* Este mismo equivalente se tiene para el Dpto de la Paz con *C. parvifrons* de igual manera marca el limite superior de los bosques montanos.

La especie *Geonoma undata* presento la más alta densidad de colección en los bosques montanos.

La especie *Chamaedorea pinnatifrons*, es la que confirma su rango de distribución mas amplia, reportándose por otros autores que llega hasta los 200 m de altitud en la amazonía baja, de igual manera *Iriartea deltoidea* con el presente estudio confirma la ampliación de su rango de distribución llegando hasta los 1900 en el bosque de Chuankiri (La Convención), donde se observa manchones dominadas por esta especie.

Dictyocaryum lamarckianum, en ciertas localidades muestra una amplia dominancia formando manchones grandes, en rangos altitudinales de 1700 – 2300 m lo que confirma lo mencionado por Gentry (1986), quien menciona la presencia de esta especie por primera ves para Perú en la zona de la cordillera Oriental, de igual manera el mismo autor confirma esta especie para los bosques montanos Bolivia.

La provincia de La Convención registra la mayor diversidad de especies con 13, lo que confirma que se tiene más áreas exploradas.

CONCLUSIONES

Se analizó un total de 250 colecciones, de las cuales se registró un total de 24 especies, distribuidas en 11 géneros, lo que representa el 15. 5 % del total de especies y el 33 % de géneros para Perú, correspondiente al bosque montano (≥ 1500 m).

Los géneros más diversos *Chamaedorea* y *Geonoma* con 4 especies cada una, se registra 2 posibles especies nuevas de los géneros *Ceroxylon y Attalea.*

De la distribución *Chamaedorea pinnatifrons* muestra el mas amplio rango de distribución altitudinal de los 1500 – 2800 m; así mismo en la provincia de La Convención registra la mayor diversidad de especies con 13 y la especie que registra mayor densidad de colección fue *Geonoma undata*.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la dicha de seguir estudiando su maravillosa creación, al Jardín Botánico de Missouri, que a través del Proyecto "Diversidad florística de las Áreas Naturales Protegidas y Adyacentes del Centro y Sur del Perú " base Cusco, hace posible el seguir contribuyendo con estos nuevos aportes a la flora peruana; al Dr James Luteyn por haberme dado pautas en la revisión de algunas muestras. Al Ing. Rodolfo Vásquez y la Blga. Rocío del Pilar Rojas, por seguir brindándonos su apoyo, a Magaly C. por su apoyo desinteresado y al Herbario Vargas (CUZ) de la UNSAAC.

BIBLIOGRAFÍA

Bussman, R. 2002. Flora, Vegetación, procesos de regeneración potencial de uso y manejo sostenible de Bosques montanos Tropicales: El ejemplo del sur de Ecuador en una perspectiva global – Universidad de Hawai.

Ceron, C. Et al. 2000. El Bosque Ecuatoriano Nor Oriental en la frontera con el Perú, formaciones vegetales, Diversidad y especies frecuentes. Universidad Central del Ecuador.

Freitas, L. Et al. 2002. Caracterización del Ecotipo "aguaje enano " Mauritia flexuosa D.F. de acuerdo a variables vegetativas IX Congreso Nacional de Botánica. Iquitos – Perú.

Gentry, A. H. 1993. Woody plants of Northwest south America (Colombia, Ecuador, Perú). Conservations Internacional. The University of Chicago. 677 Pgs.

Gentry, A. H. 1986. Notes on Peruvian Palm. Annales of Missouri Botanical Garden. 73: 158 – 165.

Grandes, C. & Henrik, B. 2002. ***Aphandra natalia*** "piazaba " una palmera prodigiosa de la amazonía peruana – Universidad de la Amazonía peruana. IX Congreso nacional de botánica.

Huamantupa, Ch. I. et al. 2004. Diversidad arbórea en la cuenca del Vilcanota (Cusco-Perú). Publicado en III congreso Peruano de Ecología, Arequipa Perú.

Kalliola, R. & Marit, P. 1993. Amazonía Peruana, vegetación húmeda tropical en el llano sub andino. Gummers Finland.

Lopez, J. & Reategui, R. 2002. Uso de Palmeras en la zona reservada de Guepi, Loreto – Perú. INRENA. IX Congreso Nacional de Botánica.

Millan, B. Et al. 2002. Diversidad de Palmeras Trompeteros – Loreto. Museo de Historia Natural, UNMSM. Lima Perú.

Vasquez, M. Et al 2004. Adiciones a la flora peruana: especies nuevas, nuevos registros y estados taxonómicos de las Angiospermas para el Perú. X Nacional de Botánica. Trujillo – Perú.

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :14-24
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

FLORULA VASCULAR DE LA CIUDAD INKA DE MACHUPICCHU

Gustavo Ochoa Estrada
ecovisa_jgoe@hotmail.com
Dirección del Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu -INC-CUSCO

ABSTRACT

To the interior of the City Inka de Machupicchu, from the ecological point of view, it is a luck of "habitat-island " in the middle of a cloudy and exuberante forest, where it concurs a flora and particular fauna conformed by native and migrantes species; but also introduced and naturalized.

In the present work, a taxonomic inventory of 266 species of the vascular flora to the interior of the Monument, local or regional, ruderales, ornamentales, cespitosas, forest the plants was made wild, and you will cultivate so much of native plants as introduced.

INTRODUCCIÓN

El Santuario Histórico de Machupicchu es un sitio del Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad enclavado en la cordillera oriental de los andes. Una de las pocas Áreas Protegidas que contienen una alta diversidad comparativa de carácter biológico, ecológico y genético. Considerada también un área biogeográfica de alto endemismo como lo indica ya el estudio de las mariposas diurnas (Lamas, 2003: 13).

Al interior de la Ciudad Inka, desde el punto de vista ecológico, es una suerte de "hábitat-isla " en medio de un bosque nuboso y exuberante, donde concurre una flora y fauna particular conformada por especies nativas y migrantes; pero también introducidas y naturalizadas (Ochoa, 1999: 5)

En el presente trabajo, se realiza un inventario taxonómico de la flora vascular al interior de la Ciudad Inka de Machupicchu, de las plantas silvestres locales o regionales, ruderales, ornamentales, cespitosas, forestales, y cultivares tanto de plantas nativas como introducidas de forma espontánea o deliberada.

La flora y vegetación del Monumento arqueológico han pasado por una serie de procesos de sucesión a través del tiempo, de orden geológico, climático, de poblamientos humanos, deforestación, incendios, inmigraciones, introducciones etc. La flora climásica del área, que es deducible actualmente de su entorno inmediato, corresponde a la Zona de Vida bosque húmedo Montano Bajo Subtropical (bh-MBS).

UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

La Ciudad Inka de Machupicchu se ubica sobre un espolón granítico que se alza a 2,450 m.s.n.m. Este macizo circunscribe los cerros Machupicchu a 3,050m. al sur, y Huayna picchu a 2,700m. al norte; construida sobre una explanada irregular, con pendientes de 70 a 90 grados hacia el este y oeste del río Urubamba respectivamente.

El "complejo consta de 19 conjuntos urbanos y 13 conjuntos agrícolas, con una plaza central y 2 plazas menores. Estos espacios cespitosos marcan un eje central mediante una línea imaginaria que pasa por sus puntos medios, delimitando de esa manera dos sub sectores, en el sector urbano: Alto y Bajo. El sector agrícola se separa del urbano, mediante el foso seco. El sector agrícola a su vez se divide en dos partes mediante el camino principal incaico o Capac Ñan: Alto y bajo " (Plan maestro de Machupicchu, 2005: 75).

El área de construcción total es de 85,373 m² de los cuales 7,653, es decir el 8.9% corresponde a los espacios cubiertos por la construcción de los recintos y 44,913m² es decir el 52.6% pertenecen a espacios cultivables en el sector agrícola y lugares aledaños al interior de la muralla; lo demás se distribuye en jardines, corrales, caminos, escaleras, andenes de contención, etc. (Valencia y Gibaja, 1992: 315).

ANTECEDENTES

El aspecto original del sitio antes de ser intervenida fue una "fosa tectónica " formada por la activación de fallas geológicas de Machupicchu y Huayna picchu principalmente, dentro de un cratón de granito ("Caos Geológico "). Este caos es producto de la acumulación de antiguos derrumbes, como se ve frente al templo principal (zona de las canteras) y el camino inicial hacia Huayna Picchu (Kalafatovich, 1992: 23), donde la vegetación clímax exuberante se instalaría fácilmente por la topografía del terreno y el suelo fragmentado. Posiblemente los planificadores de Machupicchu, para diseñar su construcción, tuvieron que descombrar el área.

Desde el momento en que Machupicchu fuera abandonada hacia 1,450 d.c. aprox., la vegetación recolonizo nuevamente el área, y en una sucesión secundaria, el bosque volvió a su estado climásico o más propiamente subclimásico; deteriorando particularmente, las raíces de los árboles, las estructuras del Monumento.

Cuatro años antes del descubrimiento científico de Machupicchu en 1911, dos familias de campesinos se instalaron en inmediaciones y limpiaron unas cuantas terrazas, sembrando ahí maíz, papas, camotes, caña de azúcar, fréjoles, pimientos, tomates y grosellas (Bingham, 1950: 186).

También menciona que encontró un verdadero bosque de grandes árboles macizos y que los expedicionarios se desplazaban al interior de una selva virgen, ubicando recintos más finos y que era difícil verlos porque estaban cubiertos en partes por árboles y musgos, escondidos entre intrincados bambús y lianas. Descombró, limpió y excavó la actual extensión de la ciudad inka.

Después de Bingham, los trabajos de mantenimiento y conservación continúan con el corte de la vegetación "nociva " y la quema del material resultante. Las sucesiones cespitosas (de prados) se sucedieron con gramíneas de tallo alto que servían para techar, e incluso las postradas. La vegetación dominante esta formada por gramíneas de tallo corto que crean césped, persistiendo el "Kikuyo "Pennisetum clandestinum el cual crece y se extiende por todo el área (Valencia y Gibaja, 1992: 14).

Actualmente de acuerdo con la programación de mantenimiento y obra del Parque Arqueológico de Machu Picchu-INC, el corte y la limpieza se realiza de tres, a cuatro veces al año, tomando en cuenta su crecimiento, la ecología, comportamiento, los sistemas y periodo(s) de reproducción y el ciclo vital de las plantas.

El corte de la vegetación cespitosa de los andenes, terrazas y plataformas (plazas), así como la vegetación de los pisos de caminos y recintos, de los intersticios de los muros, de las formaciones rocosas "cuasi " naturales al interior de la Ciudad Inka, se realiza principalmente de forma manual y con el uso de la segadera, curvos y del machete. Las áreas cespitosas extensas y planas generalmente se ejecuta con

maquinas podadoras, diseñadas para este fin.

Es de indicar que cuando se excede el corte mediante el machete, se instalan en estos terrenos las plantas pioneras plagas de crecimiento rápido anual e incluso invasoras exóticas, que no son precisamente formadores de césped.

La vegetación vascular (plantas superiores), generalmente de comportamiento anual y a veces perenne también se encuentra en los intersticios o uniones de las piedras que persisten muy a pesar de ser desprendidas en la mayoría de los casos de raíz y lamentablemente con parte del mortero de las estructuras de mampostería rústica. Por la naturaleza calcícola del material de elleno es frecuente que estas juntas estén cubiertas por musgos e incluso hepáticas en las zonas más húmedas.

La superficie del granito, dependiendo particularmente de la naturaleza de resistencia, porosidad y grado de degradación esta cubierta por los más variados tipos de líquenes, cuyas hifas, que le sirven para la absorción de los minerales y para su adherencia, se incrustan en la porosidad de las rocas (líquenes endolíticos). Igualmente los líquenes crustáceos, foliáceos, fruticulosos y mucilaginosos que son las que crecen por encima de la superficie del granito.

MATERIALES Y METODOS

El material y metodología empleada para la colección, herborización y toma de datos “in situ “ha sido la que se usa en el protocolo de colecta y estudio de material botánico.

En el presente trabajo se ha colectado el material mediante el método de “barrido “generalizado en la “época de secas” (agosto) y de lluvias (marzo), durante el 2004 y de forma complementaria el año 2005. Las muestras se identificaron por comparación en el Herbario Vargas de la Universidad San Antonio Abad del Cusco y con el apoyo de bibliografía especializada.

RESULTADOS

5.1.-INVENTARIO TAXONOMICO DE LA FLORULA VASCULAR AL INTERIOR DE LA CIUDAD INKA DE MACHUPICCHU

(SEGÚN ORDENAMIENTO FILOGENETICO DE LAS FAMILIAS BOTANICAS

Tabla Nº 1.

Nº	Nombre Científico	Nombre Común	FAMILIA	BIOTIPO
1	*Lycopodium complanatum*	Wiñayhuayna	LYCOPODIACEAE	Hierba escamiforme
2	*Selaginella novae-hollandae**	Maqui-maqui	SELAGINELLACEAE	Hierba frágil
3	*Selaginella radiata*	Maqui-maqui	SELAGINELLACEAE	Hierba frágil
4	*Equisetum bogotense*	Cola de caballo	EQUISETACEAE	Hierba filiforme
5	*Adiantum orbignyanum*	Culantrillo	ADIANTHACEAE	Helecho ornamental
6	*Cheilanthes bonariensis*	Cuti-cuti	ADIANTHACEAE	Helecho pinnado
7	*Cheilanthes marginata*	Cuti-cuti	ADIANTHACEAE	Helecho lábil
8	*Pityrogramma tartarea*		ADIANTHACEAE	Helecho subcoriaceo
9	*Ophioglossum reticulatum*	Lengua de serpiente	OPHIOGLOSSACEAE	Helecho subcoriaceo
10	*Asplenium monanthes*	Kumu-kumu	ASPLENIACEAE	Helecho pinnnado
11	*Elaphoglossum gayanum*	Calahuala hembra	ASPLENIACEAE	Helecho foliáceo
12	*Woodsia crenata*		ASPLENIACEAE	Helecho subcoriaceo
13	*Blechnum occidentale*		BLECHNACEAE	Helecho pinnado
14	*Nephrolepis pectinata*	Plumaje	DAVALLIACEAE	Helecho pinnado
15	*Pteridium aquilinum*	Helecho macho	DENNSTAEDTIACEAE	Helecho lignoso
16	*Hymenophyllum sp.*		HYMENOPHYLLACEAE	Helecho lábil

17	*Dryopteris subandina*		POLYPODIACEAE	Helecho erecto
18	*Niphidium crassifolium*	Ancac-pfurun	POLYPODIACEAE	Helecho crasifolio
19	*Polypodium buchtienii*	Chipi cuca	POLYPODIACEAE	Helecho crasifolio
20	*Polypodium lachniferum*		POLYPODIACEAE	Helecho crasifolio
21	*Anemia flexuosa*		SCHIZACEAE	Helecho erecto
22	*Podocarpus glomeratus*	Intimpa, Romerillo	PODOCARPACEAE	Árbol pinaceo
23	*Ephedra rupestris*	Pinco – pinco	EPHEDRACEAE	Arbusto lignoso
24	*Annona cherimolia*	Chirimoyo	ANNONACEAE	Árbol frutal
25	*Persea americana*	Palto, Aguacate	LAURACEAE	Árbol frutal
26	*Piper elongatum*	Matico, Mocco Mocco	PIPERACEAE	Árbol latifoliado
27	*Peperomia galioides*	Tuna congona	PIPERACEAE	Hierba suculenta
28	*Peperomia herrerae*	Ppucu-ppucu	PIPERACEAE	Hierba suculenta
29	*Anemone helleborifolia*	Wallpa chaqui, Soliman	RANUNCULACEAE	Hierba tóxica
30	*Clematis dioica*	Atoc p'ancho	RANUNCULACEAE	Arbusto trepador
31	*Berberis dryandriphylla*	Checche	BERBERIDACEAE	Arbusto espinoso
32	*Bocconia frutescens*	Yanali	PAPAVERACEAE	Arbusto pionero
33	*Cecropia multiflora*	Toroc, Cetico	CECROPIACEAE	Árbol latifolio
34	*Phenax hirtus*	Llamppu quisa	URTICACEAE	Hierba subleñoso
35	*Phenax laevigatus*	Llamppu quisa	URTICACEAE	Hierba subleñoso
36	*Pilea minutiflora*	Isanguilla	URTICACEAE	Hierba postrada
37	*Pilea serpyllacea*	Accoi-carpa, Kuru quisa	URTICACEAE	Hierba crasuliforme
38	*Fragaria chilensis*	Frutilla	ROSACEAE	Hierba estolonifera
39	*Rubus bogotensis*	Kcari-kcari	ROSACEAE	Trepador espinoso
40	*Mimosa revoluta*	Huarango, michi ccallo	MIMOSACEAE	Árbol espinoso
41	*Chamaecrista glandulosa*	Huaranguillo	CAESALPINACEAE	Hierba subleñosa
42	*Arachis hipogea*	Maní	FABACEAE	Hierba cultivada
43	*Collaea speciosa*	Huayna picchu	FABACEAE	Arbusto ornamental
44	*Desmodium intortum*	Inchis-inchis	FABACEAE	Hierba reptante
45	*Desmodium molliculum*	Runa mana yupa	FABACEAE	Hierba reptante
46	*Desmodium vargasianum*	Jayaccani	FABACEAE	Hierba reptante
47	*Erythrina falcata*	Pisonay	FABACEAE	Árbol frondoso
48	*Melilotus indica**	Trébol macho	FABACEAE	Hierba reptante
49	*Trifolium amabile*	Chicmu, Layo	FABACEAE	Hierba reptante
50	*Brachyotum quinquinerve*	Tili-tili	MELASTOMATACEAE	Arbusto florido
51	*Miconia herrerae.*		MELASTOMATACEAE	Arbusto alto
52	*Fuchsia boliviana*	Chimpu chimpu	ONAGRACEAE	Arbusto ornamental
53	*Fuchsia sanctae-rosae*	Fucsia	ONAGRACEAE	Arbusto ornamental
54	*Oenothera elongata*	Sayac yahuarchonca	ONAGRACEAE	Hierba escaposa
55	*Oenothera rosea*	Yahuar choncca	ONAGRACEAE	Hierba anual
56	*Cuphea ciliata*	Yerba de toro, Chinchimal	LYTHRACEAE	Arbusto postrado
57	*Cuphea cordata*	Monte yahuar choncca	LYTHRACEAE	Hierba subleñosa
58	*Dodonaea viscosa*	Chaman	SAPINDACEAE	Arbusto pirrofilo
59	*Oxalis corniculata*	Vinagrillo	OXALIDACEAE	Hierba anual
60	*Oxalis pilosa**	Vinagrillo	OXALIDACEAE	Hierba reptante
61	*Oxalis spiralis*	Chulco	OXALIDACEAE	Hierba rizomatosa
62	*Oxalis urubambensis*	Macha-macha	OXALIDACEAE	Hierba rizomatosa
63	*Erythroxylum coca*	Coca	ERYTHROXYLACEAE	Arbusto cultivado
64	*Erodium cicutarium*	Tupu-tupu	GERANIACEAE	Hierba postrada
65	*Impatiens balsaminea**	Trabajadora	BALSAMINACEAE	Hierba suculenta
66	*Momnina amarela*		POLYGALACEAE	Hierba anual
67	*Momnina salicifolia*	Sambo kcorota	POLYGALACEAE	Subarbusto erecto
68	*Euphorbia ovalifolia*	Leche-leche	EUPHORBIACEAE	Hierba lactífera

69	*Euphorbia peplus**	Leche-leche	EUPHORBIACEAE	Hierba lactífera
70	*Euphorbia sp.*	Leche-leche	EUPHORBIACEAE	Hierba lactífera
71	*Manihot esculenta*	Yuca, Mandioca	EUPHORBIACEAE	Arbusto cultivado
72	*Arracasia andina*	Monte virraca	APIACEAE	Hierba erecta
73	*Arracasia xanthorrhiza*	Virraca, Arracacha	APIACEAE	Raíz cultivada
74	*Ciclospermun leptophyllum*	Culantrillo	APIACEAE	Hierba postrada
75	*Daucus montanus*	Monte zanahoria	APIACEAE	Hierba alta
76	*Hydrocotyle alchemilloides*	Matecllo	APIACEAE	Hierba enredadera
77	*Hypericum uliginosum*	Chinchamali	HYPERICACEAE	Hierba erecta
78	*Passiflora ligularis*	Granadilla	PASSIFLORACEAE	Liana frutal
79	*Podandrogyne brachycarpa*		CAPPARACEAE	Hierba alta
80	*Capsela bursa –pastoris**	Bolsa de pastor	BRASSICACEAE	Hierba escamosa
81	*Cardamine ovata*		BRASSICACEAE	Hierba anual
82	*Lepidium chichicara*	Chichira	BRASSICACEAE	Hierba escamosa
83	*Begonia bracteosa*	Begonia	BEGONIACEAE	Hierba suculenta
84	*Begonia Veitchii*	Begonia	BEGONIACEAE	Hierba suculenta
85	*Cucurbita fissifolia*	Calabaza	CUCURBITACEAE	Hierba reptante
86	*Cyclanthera brachybothrys*	Achoccha	CUCURBITACEAE	Hierba enredadera
87	*Vallea stipularis*	Chicllurmay, Chicllur	ELAEOCARPACEAE	Árbol pequeño
88	*Triumfetta abutiloides*	Rata rata	TILIACEAE	Hierba sublignoso
89	*Abutilon sylvaticum*	Rata rata	MALVACEAE	Subarbusto latifolio
90	*Tarasa machupicchensis*		MALVACEAE	Subarbusto pionero
91	*Sida rhombifolia*	Hanccu-sacha	MALVACEAE	Hierba sublignosa
92	*Clethra obovata*	Mandor	CLETHRACEAE	Árbol ferruginoso
93	*Thibaudia crenulata*	Monte capuli	ERICACEAE	Subarbusto postrado
94	*Pouteria lucuma*	Lucma	SAPOTACEAE	Árbol frutal
95	*Arenaria lanuginosa*	Janchali	CARYOPHYLLACEAE	Hierba frágil
96	*Drymaria cordata*	Yerba de estrella	CARYOPHYLLACEAE	Hierba frágil
97	*Stellaria media**	Cacique, Higuaña	CARYOPHYLLACEAE	Hierba anual
98	*Phytolaca avalifolia*	Choclo-choclo	PHYTOLACACEAE	Hierba perenne
99	*Chenopodium ambrosioides*	Paicco	CHENOPODIACEAE	Hierba latifolia
100	*Amaranthus hybridus*	Jattacco	AMARANTHACEAE	Hierba ruderal
101	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	AMARANTHACEAE	Hierba postrada
102	*Muelenbeckia tamnifolia*	Pumapa-huascan	POLYGONIACEAE	Hierba rastrera
103	*Borreria capitata*	Poaya	RUBIACEAE	Hierba verticilada
104	*Borreria suaveolens*	Parapera, coa	RUBIACEAE	Hierba verticilada
105	*Richardia rosea*	Falsa ipecacuana	RUBIACEAE	Hierba postrada
106	*Richardia scabra*	Falsa ipecacuana	RUBIACEAE	Hierba postrada
107	*Cinchona pubescens*	Cascarilla colorada	RUBIACEAE	Árbol latifoliado
108	*Convolvulus crenatifolius*	Impertinente	CONVOLVULACEAE	Hierba enredadera
109	*Dichondra microcalyx*	Monte frutilla, linli-linli	CONVOLVULACEAE	Hierba enredadera
110	*Ipomoea purpurea*	Arhuí-arhui	CONVOLVULACEAE	Hierba trepadora
111	*Cynoglossa nervosum**	Cinoglosa	BORRAGINACEAE	Hierba escaposa
112	*Heliotropium incanum*	Heliotropo	BORRAGINACEAE	Subarbusto lignoso
113	*Brugmansia arborea*	Floripondio, Campachu	SOLANACEAE	Arbusto ornamental
114	*Brugmansia candida*	Floripondio, Campachu	SOLANACEAE	Arbusto ornamental
115	*Nicotiana tomentosa*	Kcamato	SOLANACEAE	Arbusto florido
116	*Physalis peruviana*	Aguaymanto	SOLANACEAE	Hierba sublignosa
117	*Solanum poeppigianum*	Urmish	SOLANACEAE	Arbusto ferrugineo
118	*Solanum sp.*		SOLANACEAE	Hierba subleñosa
119	*Agalinis lanceolada*	Corpus t'ica	SCROPHULARIACEAE	Hierba subleñosa
120	*Barstsia camporum*	Mesa t'ica	SCROPHULARIACEAE	Hierba sub-leñosa

121	*Calceolaria chelidonioides*	Zapatillas	SCROPHULARIACEAE	Hierba anual
122	*Calceolaria chrysosphaera*	Zapatillas	SCROPHULARIACEAE	Hierba subleñosa
123	*Calceolaria conocarpa*	Zapatillas	SCROPHULARIACEAE	Hierba anual
124	*Calceolaria dichotoma*	Pampa zapatilla	SCROPHULARIACEAE	Hierba anual
125	*Calceolaria mexicana*	Hierba de la bolsilla	SCROPHULARIACEAE	Hierba anual
126	*Calceolaria triloba*	Zapatillas	SCROPHULARIACEAE	Hierba subleñosa
127	*Veronica arvensis*		SCROPHULARIACEAE	Hierba anual
128	*Veronica peregrina*	Cajetilla	SCROPHULARIACEAE	Hierba anual
129	*Veronica persica**	Civilista	SCROPHULARIACEAE	Hierba postrada
130	*Plantago australis*	Waca k'allo	PLANTAGINACEAE	Hierba escaposa
131	*Aphelandra eurystoma*		ACANTHACEAE	Subarbusto florido
132	*Justicia alpina*	Arzobispo	ACANTHACEAE	Hierba escaposa
133	*Gloxinia sylvatica*	Gloxinia	GESNERIACEAE	Hierba anual
134	*Columelia oblonga*	Pispita	COLUMELLACEAE	Arbusto fistuloso
135	*Verbena litorales*	Verbena de campo, Yapo	VERBENACEAE	Hierba alta
136	*Verbena sp.*		VERBENACEAE	Hierba diminuta
137	*Hyptidendron arboreum*	Tucnay	LAMIACEAE	Árbol pequeño
138	*Hyptis mutabilis*	Monte alucema	LAMIACEAE	Hierba aromática
139	*Mentha viridis**	Yerba buena	LAMIACEAE	Hierba aromática
140	*Siphocampylus krauseanus*	Ckoltinya	CAMPANULACEAE	Subarbusto lechoso
141	*Lobelia tenera*	Pfasco-collanan	CAMPANULACEAE	Hierba anual
142	*Achyrocline satureioides*	Wira wira	ASTERACEAE	Hierba alta
143	*Baccharis nitida*	Chillca	ASTERACEAE	Subarbusto
144	*Bidens pilosa*	Pirca, amor seco	ASTERACEAE	Hierba anual
145	*Chaptalia nutans*		ASTERACECE	Hierba escaposa
146	*Conyza artemisiaefolia*		ASTERACEAE	Hierba escaposa
147	*Conyza bonariensis*	Cola de zorro, Kiuña	ASTERACEAE	Hierba escaposa
148	*Conyza chilensis*		ASTERACEAE	Hierba escaposa
149	*Conyza primulaefolia*		ASTERACEAE	Hierba escaposa
150	*Cotula australis**	Motita	ASTERACEAE	Hierba postrada
151	*Dahlia pinnata**	Dalia	ASTERACEAE	Hierba florida
152	*Gamochaeta americana*	Keto keto	ASTERACEAE	Hierba erecta
153	*Gamochaeta purpurea*	Keto keto	ASTERACEAE	Hierba erecta
154	*Gamochaeta spicata*	Keto keto	ASTERACEAE	Hierba erecta
155	*Galinsoga quadriradiata*	Pacpa yuyo, paco yuyo	ASTERACEAE	Hierba anual
156	*Galinsoga mandonii*		ASTERACEAE	Hierba anual
157	*Jaegeria hirta*		ASTERACEAE	Hierba anual
158	*Picrosia longifolia*	Chicoria	ASTERACEAE	Hierba pequeña
159	*Pseudolephanthopus spiralis**	Mata pasto	ASTERACEAE	Hierba estolonìfera
160	*Raulinoretzia crenulata*		ASTERACEAE	Subarbusto aromático
161	*Senecio vulgaris**	Upajacha	ASTERACEAE	Hierba erecta
162	*Siegesbeckia mandonii*	Sillquihua	ASTERACEAE	Hierba anual
163	*Smallanthus sonchifolius*	Llacón	ASTERACEAE	Raíz cultivada
164	*Sonchus asper**	Ckana, Cerraja brava	ASTERACEAE	Hierba escamosa
165	*Sonchus oleraceus**	Kcana, cerraja blanda	ASTERACEAE	Hierba escamosa
166	*Stevia andina*	Chipi cuca	ASTERACEAE	Hierba alta
167	*Tagetes ternifolia*	Mula huacatay	ASTERACCEAE	Hierba subleñosa
168	*Taraxacum officinale**	Diente de león	ASTERACCEAE	Hierba escaposa
169	*Vigueria procumbens*	Sunchu	ASTERACEAE	Hierba subligniscente
170	*Vilobia praemirsa*	Pampa anis	ASTERACEAE	Hierba postrada
171	*Excremis coarctata*		LILIACEAE	Hierba escaposa
172	*Anthericum eccremorrhizum*	Kuchi-kuchi, Huilla huilla	ANTHERICACEAE	Hierba escaposa

173	*Eustephia darwinii*	Para t'ica	AMARYLLIDACEAE	Hierba bulbosa
174	*Stenomesson pearcei*	Nayhua	AMARILLIDACEAE	Hierba bulbosa
175	*Gladiolus communis**	Gladiolo	IRIDACEAE	Ornamental bulbosa
176	*Hesperoxiphium peruvianum*	Michi-michi amarillo	IRIDACEAE	Hierba bulbifera
177	*Tritonia crocosmaeflora**	Tritonia	IRIDACEAE	Hierba bulbosa
178	*Sysirinchum sp.*		IRIDACEAE	Hierba anual
179	*Dioscorea incayensis*		DIOSCOREACEAE	Hierba enredadera
180	*Juncus bufonius*		JUNCACEAE	Hierba subhidrofila
181	*Puya imperiales*	Achupalla	BROMELIACEAE	Roseta espinosa
182	*Puya longistyla*	Achupalla	BROMELIACEAE	Roseta espinosa
183	*Puya Weberbaueri*	Achupalla	BROMELIACEAE	Roseta espinosa
184	*Tillandsia biflora*	Huiccontoy	BROMELIACEAE	Roseta escapiforme
185	*Tillandsia fendleri*	Huiccontoy	BROMELIACEAE	Roseta escapiforme
186	*Tillandsia sp.*	Huiccontoy	BROMELIACEAE	Roseta escapiforme
187	*Callisia repens*	Zacate	COMMELINACEAE	Hierba reptante
188	*Callisia gracilis*		COMMELINACEAE	Hierba reptante
189	*Aegopogon bryophyllus*		POACEAE	Pasto anual
190	*Aegopogon cenchroides*		POACEAE	Pasto menudo
191	*Andropogon condensatus*	Pacco	POACEAE	Pasto perenne
192	*Andropogon glaucescens*	Cola de zorro	POACEAE	Pasto perenne
193	*Andropogon laterales*		POACEAE	Pasto erecto
194	*Arundinella berteroniana*		POACEAE	Pasto perenne
195	*Aristida capillacea*		POACEAE	Pasto menudo
196	*Axonopus scoparius*	Sara sara	POACEAE	Pasto alto
197	*Bothriochloa alta*		POACEAE	Pasto perenne
198	*Bothriochloa sacharoides*	Cola de zorro	POACEAE	Pasto erecto
199	*Calamagrostis longiaristata*	Ichu	POACEAE	Pasto erecto
200	*Calamagrostis viridi-flavescens**		POACEAE	Pasto decumbente
201	*Chloris gayana**	Gramilla	POACEAE	Pasto cespitoso
202	*Digitaria sanguinalis**	Pasto de pascua	POACEAE	Pasto estolonífero
203	*Eragrostis patula*		POACEAE	Perenne cespitoso
204	*Eragrostis pastoensis*	Escoba macho	POACEAE	Pasto cespitoso
205	*Eragrostis tenuifolia*	Hierba elastico	POACEAE	Pasto cespitoso
206	*Heteropogon melanocarpus**	Tangle	POACEAE	Pasto perenne
207	*Melinis minutiflora**	Pasto gordura	POACEAE	Pasto perenne
208	*Muelenbergia tenuissima*		POACEAE	Pasto lábil anual
209	*Paspalum candidum*	Huarocia	POACEAE	Perenne cespitosa
210	*Pennisetum clandestinum**	Kikuyo	POACEAE	Perenne estolonífero
211	*Pennisetum latifolium*		POACEAE	Pasto perenne
212	*Poa annua**	Pasto de invierno	POACEAE	Pasto anual
213	*Poa sp.*		POACEAE	Pasto anual
214	*Setaria geniculata*	Cola zorro, Grama chilicua	POACEAE	Perenne cespitoso
215	*Sporobolus indicus*	Chihua	POACEAE	Perenne
216	*Sporobolus poeretii*	Chihua	POACEAE	Perenne cespitoso
217	*Vulpia myuros**	Pajonal	POACEAE	Pasto labil
218	*Cyperus hermaphroditus*	Rac-rac	CYPERACEAE	Hierba rizomatosa
219	*Killingia adorata*	Caballo usa	CYPERACEAE	Hierba juncácea
220	*Anthurium dombeyanum*		ARACEAE	Hierba coriácea
221	*Philodendrum ruizii*	Lluillui sacha	ARACEAE	Hemiepifito coriáceo
222	*Hedychium coronarium**	Caña de ambar	ZINGEBERACEAE	Hierba rizomatosa
223	*Canna indica*	Achira	CANNACEAE	Caña perenne

224	*Canna paniculada*	Monte achira	CANNACEAE	Caña ornamental
225	*Altensteinia fimbriata*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba anual
226	*Anguloa virginalis*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba Pseudobulbosa
227	*Bletia campanulata*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba bulbosa, anual
228	*Cyrthochilum minax*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba Pseudobulbosa
229	*Elleanthus capitatus*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Caña rizomatoza
230	*Elleanthus conifer*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Caña rizomatoza
231	*Epidemdrum bambusiforme*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Caña rizomatoza
232	*Epidendrum funkii*	Wiñayhuayna	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
233	*Epidendrum haenkeanum*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba epifita
234	*Epidendrum lanioides*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba almohadillada
235	*Epidendrum paniculatum*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Caña rizomatoza
236	*Epidendrum schlimii*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba epífita
237	*Epidendrum secundum*	Wiñayhuayna	ORCHIDACEAE	Caña crassifolia
238	*Epidendrum syringothryrsus*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba rizomatoza
239	*Habenaria repens*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba anual
240	*Ida fimbriata*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
241	*Ida heynderycxii*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
242	*Ida locusta*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
243	*Lycaste macrophylla*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
244	*Masdevalia veitchiana*	Wakanki	ORCHIDACEAE	Hierba ornamental
245	*Maxillaria alpestris*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Pseudobulbosa epifita
246	*Maxillaria funicaulis*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
247	*Maxillaria gigantea*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
248	*Maxillaria graminea*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba graminiforme
249	*Maxillaria platypetala*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
250	*Myoxanthus serripetalus*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba cariácea
251	*Oncidium mystacinum*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
252	*Pelexia saltensis*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba anual
253	*Pleurothallis revoluta*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba perenne
254	*Pleurothallis sclerophylla*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba epifita
255	*Pleurothallis velaticus*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba rupícola
256	*Prescottia oligantha*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba fisurícola
257	*Prosthechea bennettii*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
258	*Prosthechea crassilabia*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
259	*Prostechea farfanii*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
260	*Schomburkia weberbaueriana*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba crassifolia
261	*Sobralia dichotoma*	Azucena de monte	ORCHIDACEAE	Caña rizomatosa
262	*Sobralia setigera*	Flor de un día	ORCHIDACEAE	Caña rizomatosa
263	*Stelis aff. oblonga*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba rupícola
264	*Trichopilia fragrans*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba pseudobulbosa
265	*Xylobium amilaceum*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba perenne
266	*Xylobium subintegrum*	Orquídea	ORCHIDACEAE	Hierba perenne

*** Especies introducidas.**

RESULTADOS
SINTESIS DE LA DISTRIBUCION TAXONOMICA DEL NUMERO DE FAMILIAS, GENEROS Y ESPECIES DE LA FLORULA DE LA CIUDAD INKA DE MACHUPICCHU

Cuadro Nro. 02

CORMOBIONTA (PLANTAS VASCULARES)								
DIVISIÓN	PTERYDOPHYTA			SPERMATOPHYTA				
CLASES	LYCOPODIATAE	EQUISETATAE	FILICATAE	CONIFERAE	GNETATAE	MAGNOLIATAE	LILIATAE	TOTAL
FAMILIAS	2	1	9	1	1	52	14	80
GENEROS	2	1	15	1	1	113	60	193
ESPECIES	3 (9)*	1 (2)*	17(365)*	1 (6)*	1 (2)*	147 (1994)*	96 (780)*	266
%	1.13	0.37	6.39	0.37	0.37	55.27	36.10	100

* Las cifras en paréntesis indican el número de especies para el Santuario Histórico de Machupicchu.

CONCEPTO PARA LA CLASIFICACIÓN CONVENCIONAL DE LA FLORULA DE LA CIUDAD INKA DE MACHUPICCHU.

La florúla identificada taxonómicamente se ha clasificado también teniendo en consideración su condición y valor de uso inmediato de la siguiente manera:

1.- **Plantas Silvestres**.- Aquellas especies que corresponden a las formaciones naturales de la flora nativa espontánea del entorno inmediato, o del área local o regional que se han adaptado o sobreviven en estaciones antropógenas. (Apófitos genuinos)

2.- **Plantas Ornamentales**.- Especies silvestres y/o readaptadas o culturizadas que tienen un valor de atractivo por el tamaño, forma y color de las flores, incluye especies nativas e introducidas (Plantas carismáticas)

3.- **Plantas Ruderales**.- Especies de la vegetación propia de medios modificados por el hombre, por su habitación y sus construcciones o adaptaciones, como la tala, roturación, cultivos etc. llamadas también malas hierbas. Incluye especies nativas e introducidas. (Parantropófitos).

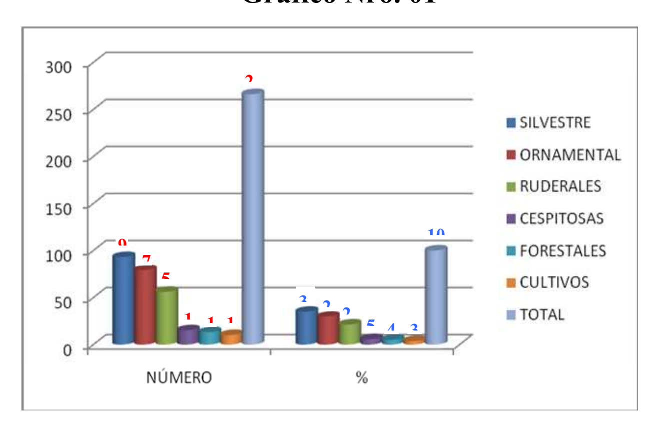
4.- **Plantas Cespitosas**.- Agrupa a las especies de pastos generalmente formadores de piso de césped que crece al ras del suelo y que soportan el pisoteo y laboreo. Incluye especies nativas e introducidas.

5.- **Plantas Arbóreas**.- Especie leñosa de por lo menos 5 m. de altura, comprende las especies silvestres, forestales y frutales nativos.

6.- **Plantas Cultivadas**.- Comprende las especies domesticadas y culturizadas por las civilizaciones prehispánicas.

CLASIFICACION CONVENCIONAL DE LA FLORULA DE LA CIUDAD INKA DE MACHUPICCHU

Gráfico Nro. 01



CONCLUSIONES

La florúla vascular al interior de la ciudad inka de Machupicchu consta de 80 familias, 193 géneros y 266 especies (Tabla Nro.01 y Cuadro Nro.01)

Las dicotiledóneas representan el 65% de las familias y el 55% de las especies; las monocotiledóneas el 17.5% de las familias y el 36% de las especies; mientras que los helechos propiamente dichos el 11.25% y el 6.4% de las familias y especies respectivamente.

Las 5 familias con el mayor número de especies (121) cubre el 45.5% del total de las especies encontradas: Es así que la familia mas diversa es el de las orquídeas con 42 especies (16%); luego las Asteraceas y las Poaceas con 29 especies cada uno (a 11%); seguido de las Scrophulariaceas y Fabaceas con 11 y 8 especies que cubre el 4.1% y el 3.0% respectivamente. Solo las Orchidaceas, Asteraceas y las Poaceas contribuyen con 37.8% de las especies de la florúla de la Ciudad Inka de Machupicchu.

Las plantas nativas dominan con un 89.5% (238) de la flora. El 10.6% (28 especies) son especies introducidas, de las cuales las ruderales contribuyen con 6% (16 especies), las ornamentales con el 2.6% (7 especies) y con el 1.9% (5 especies) las cespitosas.

Finalmente de acuerdo a la clasificación del valor de uso inmediato considerado (Graf. Nro.01), se tiene: Plantas Silvestres (93), Ornamentales (79), Ruderales (56), Cespitosas (15), Árboles (13) y finalmente los Cultivos con 10 especies. (Graf. Nro.02)

BIBLIOGRAFIA

Bingham H. 1950. La Ciudad Perdida de los Incas, Historia de Machu Picchu y sus constructores (Chile: Edit. Zig-zag)

Brack A. 1999. Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles de Perú. (Cusco: Bartolomé de las Casas)

Brako L.; Zarucchi J. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú (Missouri Botanical Garden)

Font Quer P. 1982. Diccionario de Botánica. (Barcelona: Editorial Labor S.A) INC-INRENA. 2005. Plan Maestro del Santuario Histórico de Machupicchu (Cusco)

Kalafatovich. C. 1992. “Compendio de la Geología de Machupicchu “, en Chevarria, Efrain (editor), Machupicchu: Devenir Histórico Cultural (Cusco: UNSAAC)

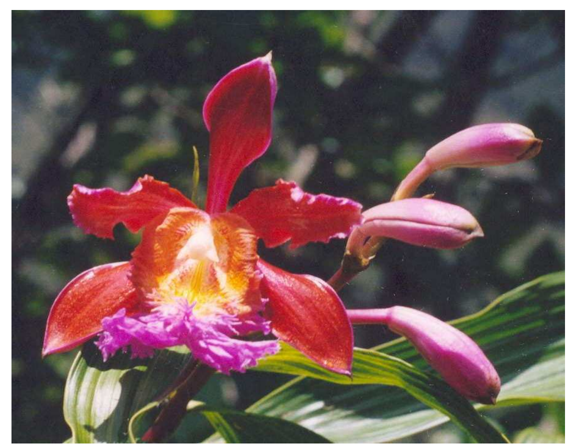
Lamas. G. 2003. Las Mariposas de Machupicchu. (Lima: Biblos)

Ochoa J.G. 1999. “Manejo de la Flora y Vegetación de la Ciudad Inca de Machu Picchu: Problemas y Propuestas “ en el Programa de Manejo Integral del Santuario Histórico de Machu Picchu (Cusco) Rev. N° 3.

Ochoa J.G. 2002. “Listado de Flora Introducida al Santuario Histórico de Machupicchu “ en CDC-UNALM, PMP.(editor), Biodiversidad del Santuario Histórico de Machupicchu: Estado Actual del Conocimiento (Lima: Biblos)

Soukup J. 1990. Vocabulario de los Nombres Vulgares de la Flora Peruana y Catálogo de los Géneros. (Lima: Salesiana)

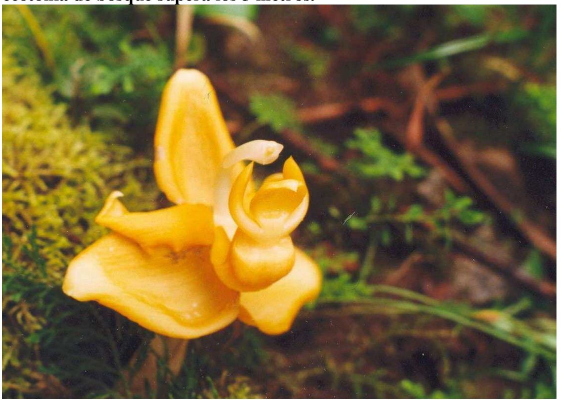
Valencia A.; Gibaja A. 1992. Machu Picchu: la Investigación y Conservación del Monumento Arqueológico después de Hiram Bingham (Municipalidad de Cusco)



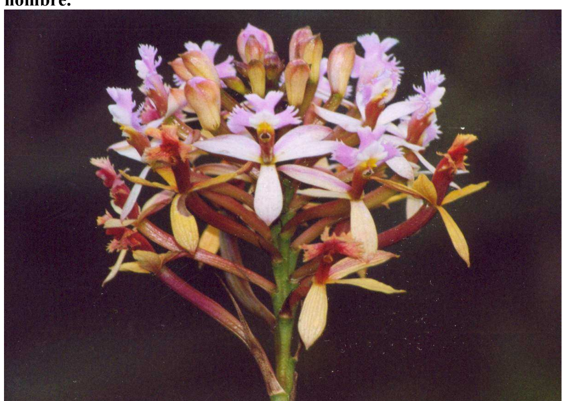
"Tahua-Tahua ", "Azucena de monte " Sobralia dichotoma. La planta de orquídea más grande de Machupicchu, ya que su tamaño en la ecotonía de bosque supera los 5 metros.



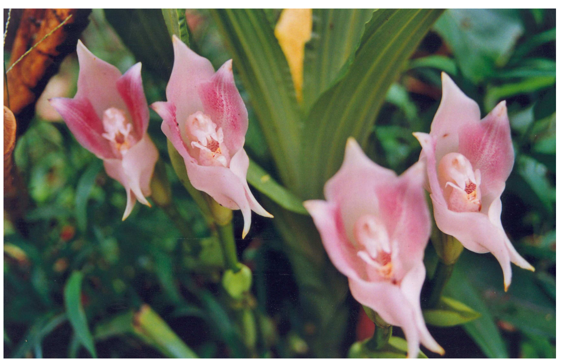
"Flor de un día " Sobralia setigera. Florea en la temporada de lluvias y como espécimen o individuo la floración es fugaz como alude su nombre.



Stanhopea aff.nigripes



"Wiñayhuayna " Epidendrum secundum. De crecimiento facultativo, presenta hibridación y diversidad cromática, de floración continua y hojas siempre verdes.



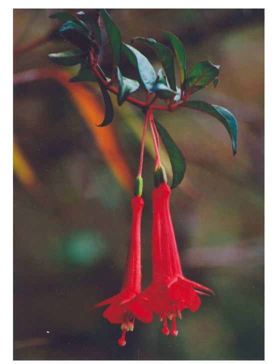
Anguloa virginalis



Ida locusta. Orquídea epifita y litòfita de pétalos sépaloideos verdes (tépalos)



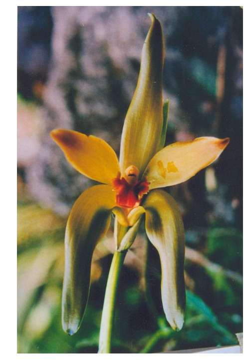
Ida fimbriata. Orquídea floribunda, flores de diciembre a febrero. Emite su aroma en las noches, que sabe a chocolate para atraer a los polinizadores nocturnos.



"Rata-rata " Abutilon silvaticum. Alude el nombre nativo ya que los frutos tienen apéndices como garfios, que les sirve para diseminarse al ser transportado por los animales pilíferos, particularmente.



Fuchsia austromontana. Polinizada por picaflores. Es una de las más abundantes fucsias de las ocho (8) especies del Santuario.



Ida Gigantea

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :25-34
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

AVANCES DE LA SINOPSIS TAXONÓMICA Y ETNOBOTANICA DE LA FAMILIA ERICACEAE EN EL DEPARTAMENTO DEL CUSCO

Isau Huamantupa Chuquimaco
Jardín Botánico de Missouri – Cusco, Peru
achuntaquiro@yahoo.es

ABSTRACT

This present study have been Developer since 2002, in the Provinces of Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis and Urubamba, in Cusco Departament.

We were doing many diferents collections in these Provinces and revised another collections in the CUZ herbary. Also we studied the Etnobotanic of this species.

According to the present study the family Ericacea in the Departament of Cusco present 63 species with 15 genus. The genus most diversity are Gaultheria and Thibaudia (9 species). We present 24 new reports to Cusco and one new genus Plutarchia to Perú, knowed only in Ecuador.

Specimens with best density of collections are *Cavendishia bracteata, Bejaria aestuans, Gaultheria reticulata, Gaultheria glomerata Siphonandra elliptica* y *Vaccinium floribundum.*

For etnobotanical information, 14 species have uses, 14 species are eating with fruist and corolles (flowers), how tinctory and ornamental (2 species), how medicinal, construct and component of religión (1 specie) every one.

UIT this results the Cusco Deapratament have the most diversity of species 45 % and genus 68 %.

Key words: Ericaceae, Diversidad, Uso, Densidad, Colección.

INTRODUCCIÓN

La familia Ericaceae es una de las mas importantes en la composición florística de los bosques andino amazónicos, principalmente en los bosques de neblina donde juega un importante rol ecológico por ser fuente de alimento (nectar) para especies de aves como colibríes y los frutos al ser consumidos por mamíferos mayores como el oso de anteojos *Tremarctos ornatos* y otros; desde el punto de vista socioeconómico en las provincias Cusqueñas son utilizadas como medicinales y alimenticias al consumir los frutos y corolas crasas por las comunidades campesinas.

En el Departamento del Cusco, la familia Ericaceae, es una de las menos estudiadas debido a su distribución en los ecosistemas de montañas y alto andinos, que en su mayoría tienen hábitos arbustivos, hemiepifitos y hemicriptofitos.

El sur del Perú presenta una gran diversidad de especies, utilizadas mayormente en el consumo directo de los frutos y flores (corolas), como alimenticia y medicinal, tales son los casos de las especies *Pernettya prostrata* ,y *Vaccinium floribundum*, (Huamantupa, 2001), las cuales tienen costumbres de aprovechamiento desde los tiempos del incanato manteniéndose hasta nuestros tiempos, como es el caso de comunidades del Departamento de Cusco, especialmente en la zona sur oeste.

Presenta como objetivos 1) Realizar el tratamiento taxonómico de las especies de la familia Ericaceae en el ámbito del Departamento del Cusco y 2) Conocer los usos que se les da en las cinco Provincias.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde al ámbito de las Provincias de Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Urubamba pertenecientes al Departamento de Cusco situado en la región sur oriental del territorio peruano, cuyos puntos extremos de sus coordenadas geográficas son: Latitud Sur 10 “ 13’ 19 “, 13 “ 00’ 00 “, 12 “ 20’ 5 “, 12 “ 16’ 30 “ y Longitud Oeste 20 “ 59’ 52 “, 70 “ 21’ 41 “, 70 “ 00’ 36 “ y 73 “ 57’ 45 “.

El rango altitudinal del Departamento de Cusco oscila entre los 95 m.s.n.m. (distrito de Pichari-provincia de La Convención) y los 4,801 m.s.n.m (distrito de Suycku-tambo- Provincia de Espinar), la más alta del Perú.

Los límites del departamento de Cusco son: Por el Norte con el departamento de Junín y Ucayali, por el Este con los departamentos de Madre de Dios y Puno, por el Oeste con los departamentos de Apurimac y Ayacucho, por el Sur con el departamento de Arequipa.

El área de estudio corresponde al ámbito de las Provincias de Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Urubamba pertenecientes al Departamento de Cusco situado en la región sur oriental del territorio peruano, cuyos puntos extremos de sus coordenadas geográficas son: Latitud Sur 10 “ 13’ 19 “, 13 “ 00’ 00 “, 12 “ 20’ 5 “, 12 “ 16’ 30 “ y Longitud Oeste 20 “ 59’ 52 “, 70 “ 21’ 41 “, 70 “ 00’ 36 “ y 73 “ 57’ 45 “.

El rango altitudinal del Departamento de Cusco oscila entre los 95 m.s.n.m. (distrito de Pichari-provincia de La Convención) y los 4,801 m.s.n.m (distrito de Suycku-tambo- Provincia de Espinar), la más alta del Perú.

Los límites del departamento de Cusco son: Por el Norte con el departamento de Junín y Ucayali, por el Este con los departamentos de Madre de Dios y Puno, por el Oeste con los departamentos de Apurimac y Ayacucho, por el Sur con el departamento de Arequipa.

MÉTODO

Muestreo al azar con colecciones generales en las diferentes zonas descritas anteriormente, con las técnicas tradicionales de colecta con 3 a 9 individuos de cada especie, fotografiado y la preservación de las muestras con alcohol al 8O% para su posterior tratamiento taxonómico en los herbarios CUZ y el apoyo del especialista J. Luteyn, del NYBG.

La información etnobotánica se obtuvo a través de entrevistas personales a los pobladores de las comunidades campesinas y amazónicas, considerando dentro de las preguntas las categorías de uso medicinal, comestible, maderable, ornamental, ceremonial y de construcción.

RESULTADOS

Diversidad

Se revisaron un total de 520 colecciones desde el 2001 hasta el 2005, con 230 especimenes colectados obtenidas principalmente en el desarrollo del proyecto Diversidad Florística en el Sur del Perú, también colecciones depositadas en el herbario Vargas (CUZ).

Para el Departamento del Cusco se registra un total de 63 especies con 15 géneros de las cuales el género más diversos son *Gaultheria* y *Thibaudia* con 9 especies cada una.

Se adicionan 24 especies como registros nuevos para el Departamento de Cusco y 1 género nuevo para la flora peruana *Plutarchia, que solamente* estaba mencionada para el vecino país de Ecuador.

De la distribución geográfica tenemos que la especie que alcanza el rango altitudinal mas bajo es *Sphyrospermum buxifolium* a 68O m en el valle de Kosñipata en el Pongo de Qoñec. y el registro mas alto fue *Gaultheria glomerata* a 3900 m en la Provincia de Urubamba

Las especies de mayor densidad de colección en las 5 Provincias fueron *Cavendishia bracteata, Bejaria aestuans, Gaultheria reticulata, Gaultheria glomerata Siphonandra elliptica* y *Vaccinium floribundum.*

Tabla Nº 1.
Diversidad de la familia Ericaceae en el Departamento de Cusco. Tipo de Vegetación: BM (Bosque montano); BA (Bosque amazónico); Bosque Montano húmedo. Habito. Provincias: Ca (Calca); Co (La Convención; Pa (Paucartambo); Qu (Quispicanchis) y Ur (Urubamba). Signo *, indica especie como registro nuevo para el Departamento de Cusco mencionado en Brako y otros estudios.

Especie	Tipo Vegetación	Habito	Provincias
Bejaria aestuans	BM	Árbol	Pa, Ur, Co, Ca, Qu
Cavendishia acuminata*	BM	Arbusto hemiepífito	Qu
Cavendishia bracteata	BM	Árbol	Pa, Ur, Co, Ca, Qu
Cavendishia martii	BM	Arbusto	Pa, Ur, Ca
Cavendishia nobilis	BM	Arbusto	Ca, Pa
Cavendishia tarapotana	BA	Arbusto	Pa
Cavendishia sp*	BMH	Arbusto	Ca
Demosthenesia cordifolia	BM	Arbusto	Co
Demosthenesia dudleyi	BMH	Arbusto	Co
Demosthenesia mandonii	BMH	Arbusto	Co, Pa, Ur
Demosthenesia oppositifolia	BMH	Arbusto	Co
Demosthenesia spectabilis	BMH	Arbusto	Co, Ca, Ur, Pa
Demosthenesia vilcabambensis	BM	Arbusto	Co
Demosthenesia pearceii*	BM	Arbusto	Co
Demosthenesia sp nova*	BA	Arbusto hemiepífito	Co
Diogenesia octandra	BM	Arbusto hemiepífito	Co, Pa
Diogenesia vargasiana	BM	Arbusto hemiepífito	Ca, Co, Pa
Diogenesia cf. Antioquiensis*	BM	Arbusto hemiepífito	Pa
Disterigma uleii*	BMH	Hierba palustre	Pa
Disterigma ovatum*	BM	Hierba palustre	Pa, Ur
Disterigma microphyllum*	BM	Hierba palustre	Pa
Disterigma empetrifolium*	BMH	Hierba palustre	Ca, Co, Pa
Disterigma alaternioides	BM	Hierba palustre	Ca, Co, Pa
Disterigma pernettyoides	BM	Hierba palustre	Ca, Co, Pa, Ur, Qu
Gaulheria buxifolia	BM	Arbusto	Ca, Ur, Pa
Gaultheria erecta	BM	Arbusto	Ca, Co
Gaultheria eriophylla	BM	Arbusto	Co, Ur, Pa
Gaultheria foliolosa	BM	Arbusto	Pa
Gaultheria glomerata	BM	Arbusto	Co
Gaultheria reticulata	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa

Gaultheria aff. sclerophylla*	BMH	Arbusto	Co, Pa
Gaultheria anastonosans*	BM	Arbusto	Co
Gaultheria vaccinioides	BM	Arbusto	Pa
Orthaea ferreyrae*	BM	Arbusto hemiepífito	Ur, Co
Orthaea sp nova*	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Orthaea boliviensis*	BMH	Arbusto hemiepífito	Pa
Orthaea brevifolia	BM, BA	Arbusto hemiepífito	Co
Orthaea ignea	BM	Arbusto hemiepífito	Qu
Orthaea pinnatinervia	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Pernettya prostrata	BMH	Hierba palustre	Ca, Co, Pa, Ur
Psammisia coarctata	BM, BA	Arbusto hemiepífito	Pa, Co
Psammisia guianensis*	BM, BA	Arbusto hemiepífito	Pa
Psammisia sp nova*	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Satyria vargasiana	BMH	Arbusto hemiepífito	Pa
Satyria sp*	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Satyria sp1*	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Siphonandra elliptica	BMH	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Sphyrospermum buesii	BM	Hierba palustre hemiepífita	Ca, Co, Pa, Ur
Sphyrospermum buxifolium	BM, BA	Hierba palustre hemiepífita	Ca, Co, Pa, Ur
Sphyrospermum cordifolium	BM, BA	Hierba palustre hemiepífita	Ca, Co, Pa, Ur
Sphyrospermum dissimile*	BM	Hierba palustre hemiepífita	Pa
Sphyrospermum longifolium*	BM	Hierba palustre hemiepífita	Pa
Thibaudia crenulata	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Thibaudia dudleyi	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Thibaudia floribunda	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Thibaudia herrerae	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Thibaudia rauhii	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Thibaudia regularis	BM	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur
Thibaudia pachyantha*	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Thibaudia sp nova*	BM	Arbusto hemiepífito	Co
Thibaudia sp*	BM	Arbusto hemiepífito	Pa
Vaccinium floribundum	BM, BMH	Arbusto	Ca, Co, Pa, Ur, Qu

Densidad de Colección

Las especies de mayor densidad de colección fueron, *Cavendishia bracteata, Gaultheria reticulata, Gaultheria glomerata* y *Vaccinium floribundum.*

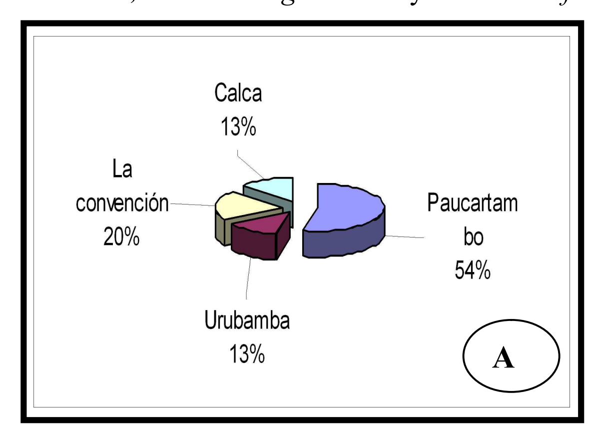
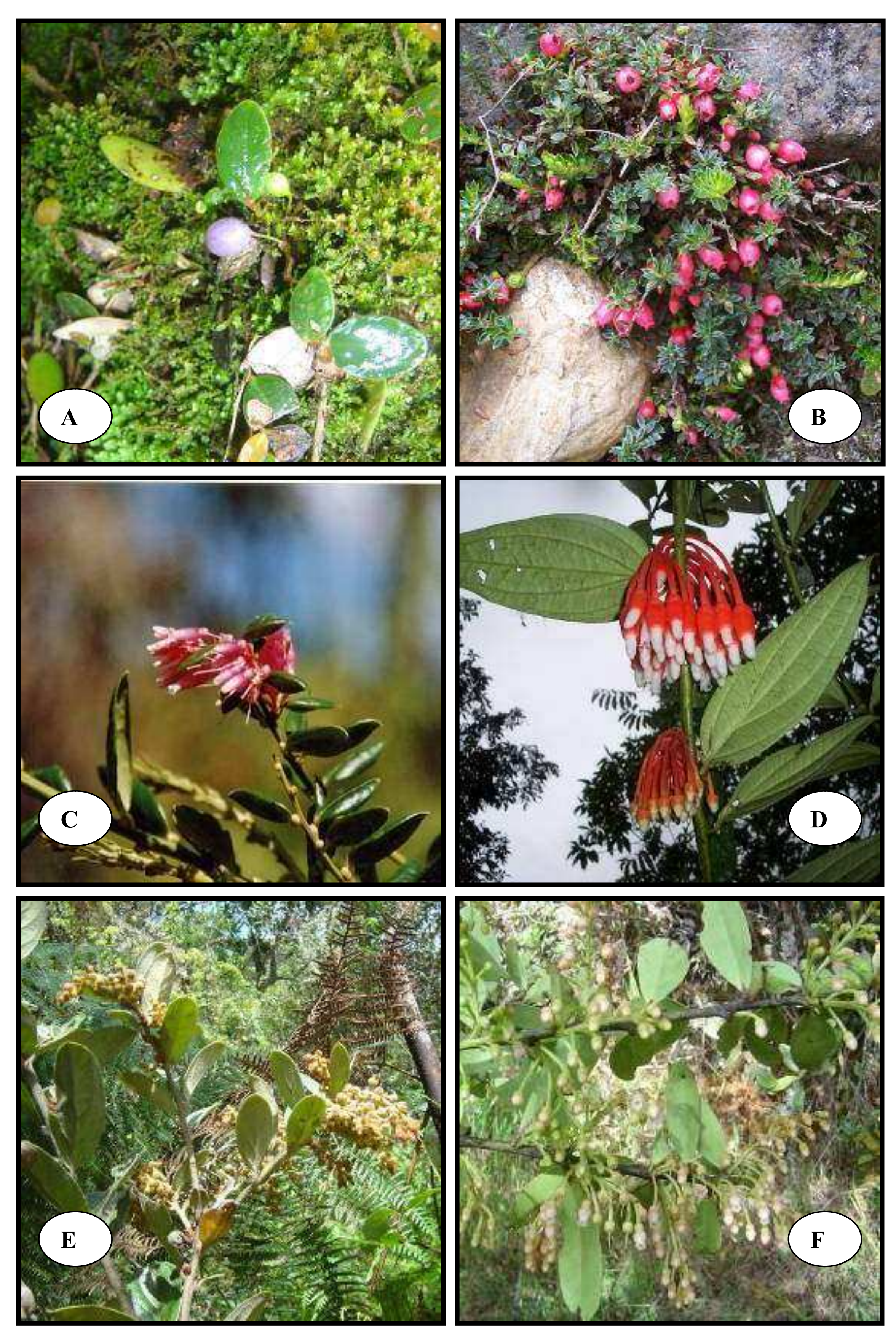


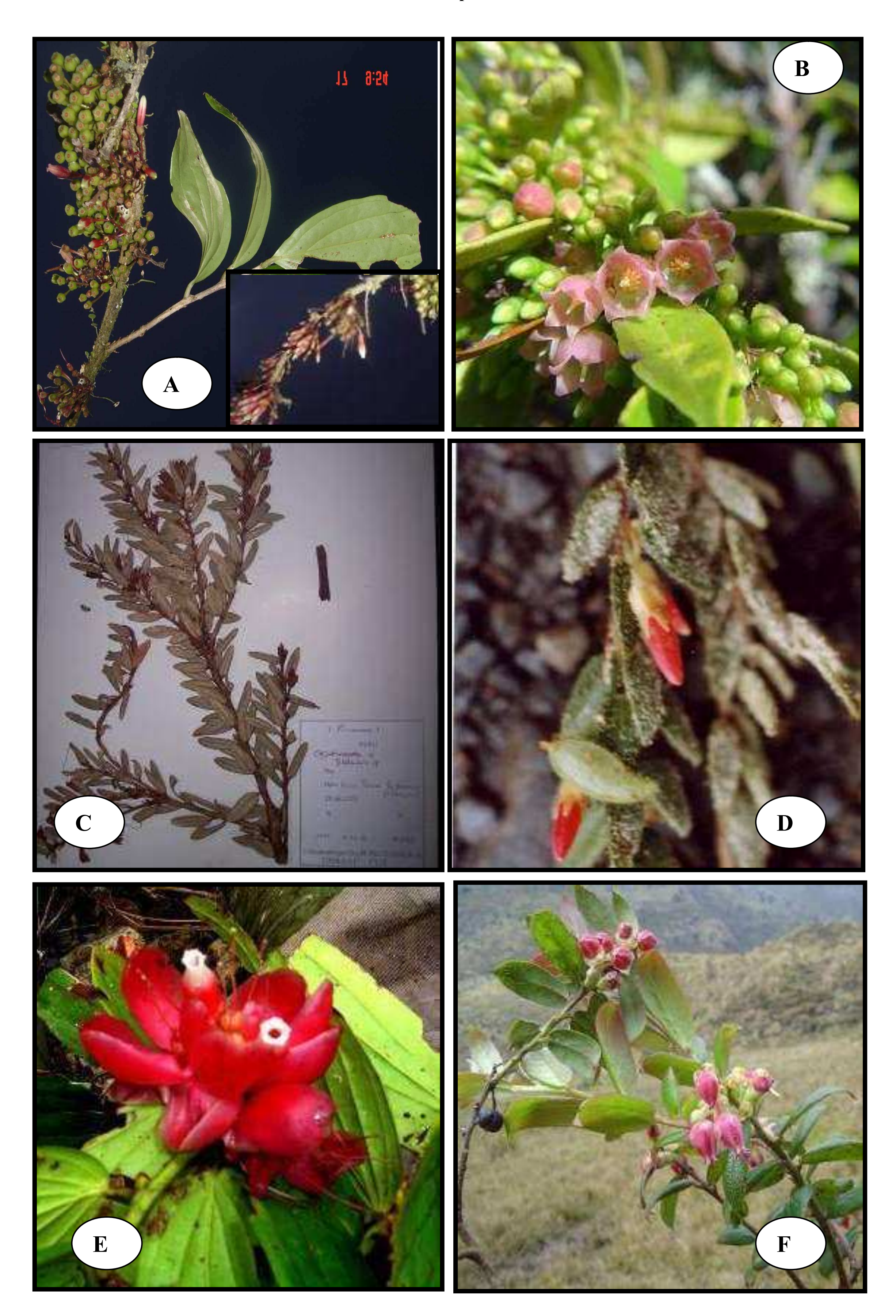
Fig. Nº 1. A. Distribución de de la densidad de colección de especies que se realizaron en las Provincias mas importantes, todas las colecciones actualmente se encuentran depositadas en el herbario (CUZ), de Cusco



Fig Nº 2. B. Especie de amplia distribución y colección en el ámbito del Departamento de Cusco. *Gaultheria reticulata.*



Lamina 1. A. *Sphyrospermum buxifolium*; B. *Disterigma empetrifolium*; C. *Orthaea aff boliviensis;* D. *Psammisia urlbrichiana*; E. *Gaultheria eriophylla*; F. *Thibaudia crenulata*.



Lamina 2. A. ***Macleania floribunda*****; B.** ***Diogenesia vargasiana*****; C.** ***Plutarchia sp*****; D.** ***Sphyrospermum dissimile*****; E.** ***Cavendishia capitata*****; F.** ***Gaultheria cf sclerophylla***.

Usos

Se registro 16 especies que tienen usos, de las cuales 14 especies son utilizadas en el consumo directo de los frutos y corolas; como tintóreo y ornamental (2 especies); como medicinal, construcción y de uso ceremonial (1 especie) cada una. (Tabla 2).

Tabla Nº 2.
Usos de especies de la familia Ericaceae en el Departamento de Cusco. Categorías: Alimenticio (frutos y corolas); Medicinal, Tintóreo, Construcción, ceremonial y ornamental. Uso frecuente +; poco frecuente (+). Tipo de Vegetación BM (Bosque montano); BMH (Bosque montano húmedo); BA (Bosque amazónico).

Especie	Tipo de vegetación	Alimenticio		Medicinal	Tintóreo	Construcción	Ceremonial	Ornamental
		Frutos	Corolas					
Demosthenesia dudleyi	BM	+						
Demosthenesia mandonii	BM	+						+
Disterigma pernettyoides	BM	+						
Diogenesia vargasiana	BM	+						
Siphonandra elliptica	BM	+						
Thibaudia crenulata	BM	+						
Vaccinium floribundum	BMH	+		+	+			
Pernettia prostrata	BMH	+					+	
Thibaudia regualris	BM	(+)						
Orthaea sp	BM	(+)						
Psammisia amazonica	BA	+						
Orthaea ferreyarae	BM		+					
Psammisia ulbrichiana	BM, BA		+					
Psammisia coractata	BM, BA		+					
Bejaria aestuans	BM, BA					+		+
Gaultheria secunda	BM				+			

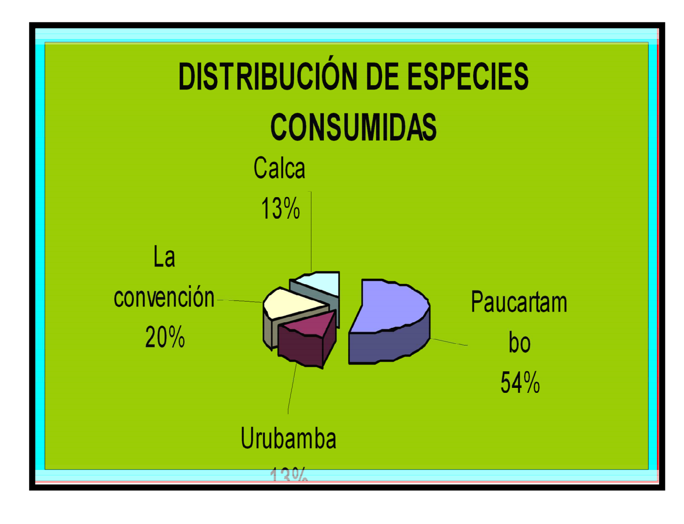


Fig. Nº 3. Se muestra en porcentajes el numero de especies que s e consumen a en cada Provincia Cusqueña.



Fig. Nº 4. Poblador altoandino, consumiendo los frutos de *Siphonandra elliptica*, las cuales llegan a medir entre 2 a 3 cm de diámetro, son degustados cuando los frutos se tornan de color negro y rojizo. Esta práctica se realiza principalmente en las Provincias de Paucartambo y La Convención.



Fig. Nº 5. *Psammisia amazonica*, especie registrada en el Distrito de Echarati en zonas aledañas a la explotación del Gas de Kamisea.
Son consumidas los frutos que al madurar presenta una coloración morado rosada, la cual es bastante dulce.



Fig. Nº 6. *A. Vaccinium floribundum, especie que se consume abundantemente en las zonas altoandinas especialmente en la Provincia de Paucartambo, donde es comercializada en las ferias y mercados locales, es denominado como "tumana ".*



Fig. Nº 7. B. *Bejaria aestuans, especia arbórea maderable en algunas zonas como en la Provincia de Calca, es atractiva por la belleza de sus colores.*

DISCUSIONES

Diversidad

Para el Perú Luteyn (1996), reporta 135 especies; Ulloa et al. (2004) reportan 2 registros nuevos y Rodríguez et al. (2006) adicionan 2 especies mas con lo que actualmente para la flora peruana se tiene 139 especies con 22 géneros.

En el Perú los géneros más diversos son *Thibaudia* con 24 especies, *Gaultheria* con 12 especies y los menos diversos son *Gaylussacia, Pernettya, Semiramisia,* S*yphonandra* y *Themistoclesia* cada una con una sola especie.

Los Departamentos más diversos son Huanuco con 45 especies y Amazonas con 42 especies (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa et al. 2004).

Con los resultados del presente estudio se tiene que la familia Ericaceae para el Perú se adiciona a 141 especies y el Departamento de Cusco presenta la mayor diversidad con 63 especies abarcando el 45 % del total de especies peruanas, con 15 géneros constituye el 68 % del total de estas.

El género *Demosthenesia* es uno de los más diversos con 11 especies de las cuales en el departamento de Cusco se registra 8 especies en el presente estudio es decir mas del 70 % del total, de las cuales 4 especies son endémicas para Cusco, no volviéndose a colectar por una segunda ves hasta ahora León et al. (2006).

Huamantupa et al. (2001). En un estudio de la primera aproximación de la diversidad de la familia Ericaceae en el Dpto. cataloga 38 especies muestreadas en las provincias de Calca con 8 especies, Paucartambo con 27, La convención con 21, Urubamba 17 y Quispicanchis con 9 especies, en el presente estudio se incrementa a 30 especies para la provincia de la Convención y 2 especies para Paucartambo.

Vargas (1994) Cataloga para el Departamento de Cusco 24 especies y 3 variedades, considerando a la mayoría de especies del Género *Demosthenesia* dentro de *Ceratostema,* considerando a la Provincia de Paucartambo como la que presenta mayor diversidad.

El Género *Plutarchia* A. C. Smith, estaba restringida para el Norte Ecuatoriano y Sur Colombiano, en el presente estudio se reporta como nueva género para Perú colectada en la Provincia La Convención en un ecosistema similar a los mencionados anteriormente.

Gaultheria aff. sclerophylla Cuatrecasas. Encontrado solamente en una elevación alta al oeste de Venezuela y parte central de Ecuador en el Páramo junto los bosques de *Polylepis* con formaciones de pedregales desde los 3250 hasta los 4000 m, y se menciona los tiempos d e floración y fructificación en Septiembre; en el presente estudio se registró en la localidad de Santa teresa Provincia de la convención. *Demosthenesia pearcei* (Britton) A.C. Sm. Estaba resgistrada para los andes Bolivianos en el presente estudio confirmamos la presencia y nuevo resgistro para Perú, colectada en la provincia de Urubamba en la localidad de Machupicchu. Si bien es cierto que este género Macbride (1959), menciona como posiblemente presente en Perú en el presente estudio se confirma su distribución desde los andes Bolivianos.

Las especies *Cavendishia bracteata, Gaultheria reticulata, Gaultheria glomerata* y *Vaccinium floribundum,* si bien es cierto presentan la mayor densidad de colección se confirma para varios Departamentos y Países, *Cavendishia bracteata, Vaccinium floribundum* y *Gaultheria reticulata* son algunas de las especies de mayor densidad de colección por su amplia distribución geográfica.

Usos

En los reportes de Vargas (1994), menciona a las especies *Demosthenesia mandonii, D. spectabilis y Thibaudia crenulata* conocidas vernacularmente como "mulluntuy " y *Vaccinium floribundum* como "Ttumana ", como especies consumidas directamente los frutos, mencionadas para la Provincia de Paucartambo.

Para nuestro ámbito las especies que mas uso tienen son: *Vaccinium floribundum* "tumana "y *Parnettya prostrata* "macha macha ", como frutales silvestres, que habitan mayormente en los ecotonos de pajonales y ceja de selva en las 5 Provincias, los pobladores mencionan que estas costumbres son desde tiempos del Incanato quienes al paso de las generaciones enseñaron a otros su consumo.

Con el resgitro del presente estudio de las 16 especies que presenta diferentes usos se hace el primer conocimiento etnobotanico para esta familia.

BIBLIOGRAFÍA

Brako, L. & Zarucchi, J. L. 1993. Catalogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden.

Gentry, A. H. 1993. Woody plantas of northwesth south America (Colombia, Ecuador, Perú).Conservación Internacional, Washington, DC.

Huamantupa, CH. I. 2002. Estudio Taxonómico de la familia Ericaceae en la vertiente Nor oriental del Marañón. Libro de resúmenes. Curso practicas Pre - Profesionales. Jardín Botánico de Missouri – Jaén Cajamarca.

Luteyn, J. L. 1983. *Cavendishia*. Flora Neotrópica. Monography. Nº 35: Pag. 1-290.

Luteyn, J. L. 1991. Key to The subfamilias and genera of neotropical Ericaceae. Nordic Journal of Botany 11.Pgs. 623– 627.

Luteyn, J. L. 2005. Key and descriptions to the especies of Ericaceae from Bolivia. En pagina web. ww.nybg.org/bsci/res/lut2/.

Macbride, J.F. 1970. Flora of Perú (familia Ericaceae). Field Museum of Natural History – Botany, Vol. XIII. Pp. 51 – 149.

Rangel, CH. O. 1993. La diversidad Florística del espacio Andino de Colombia. Biodiversity and Neotropical Montane Forests. Proceedings of the Neotropical Montane Forets Biodiversity and Conservation Symposium, The New Cork Botanical Garden, 21 – 26 June 1993. Printed in the U.S.A. Pgs. 187 – 206.

Ulloa, C.,J.L. Zarucchi & B. León. 2004. Diez años de adiciones a lña flora del Perú: 1993 – 2003. Arnaldoa. Ed. Especial.

Rodriguez, E., R. Vasquez., R. Rojas., G. Calatayud., B. León & J. Campos. 2006. Nuevas adiciones de angiospermas a la flora del Perú. Rev. Perú. Biol. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. 13(1): 129 – 138.

Vargas, C. C. 1994. Flora del Sur del Perú, Catalogo sistemático del Herbario Vargas (CUZ). Universidad Nacional de San Antonio del Cusco. Pgs. 197 – 2000.

Webster, G.L. 1993. The Panorama of Neotropical Cloud Forest. Proceedings of the Neotropical Montane Forets Biodiversity and Conservation Symposium, The New Cork Botanical Garden, 21 – 26 June 1993. Printed in the U.S.A.Pgs. 53 – 77.

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :35-42
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

HERPETOFAUNA EN BOSQUE DE VARILLAL DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA FORESTAL (CIEFOR) – PUERTO ALMENDRAS, IQUITOS – PERÚ

Jimmy F. Layche ; Bernardo O. Ribeyro & Arturo Acosta
Departamento Académico de Ecología y fauna de la UNAP, Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos – Peru

ABSTRACT

From March to August 2006, carried out observations in Varillal forest of the Investigation and Forest Teaching Center (CIEFOR) – Puerto Almendras, for making an inventory of Herpetofauna through transects sampling, visual encounter surveys, straight-line drift fences and pit-fall traps, and casual findings. Ours registered 49 herpetozoos: 25 amphibians species (24 anuros and 1 caudado), distributed into 5 families, being the Leptodactylidae (Anura) the most representative with 11 species; in reptiles 24 species (15 lizards and 9 snakes), distributed into 10 families, being the Gymnophtalmidae (Sauria) the most representative with 7 species. The registered species for this zone use 9 types of microhabitats, being the most used the dead leaves (amphibians 16 species and reptiles 8 species) and the ground (amphibians 13 species and reptiles 12 species) in which they are used for different activities in the morning and at the night, how move, break, search to food among others. Finally the extractive faunal activity how the selective logging of round wood make who the amphibians and lizards away from spots least perturb or acclimatizer at oppress and agitated microhabitats in the zone of study

Key words: *Herpetofauna, Varillal Forest (White Sand Forest), microhabitats, selective logging*

INTRODUCCIÓN

La selva baja de la Amazonia peruana es una de las más ricas formaciones de vida en la tierra (Kalliola *et al.* 1993), la cual viene sufriendo un gran impacto, resultado de las actividades de extracción de recursos faunísticos, forestales y ocupación constante de nuevas tierras para cultivos y establecimiento de asentamientos humanos, afectando principalmente a anfibios y reptiles, por ser más susceptibles a los cambios por destrucción de hábitat.

La información sobre anfibios y reptiles en Loreto, es escasa y generalmente estudiaron comunidades herpetológicas realizados en Iquitos y alrededores (Dixon & Soini, 1986; Rodríguez & Duellman, 1994; Rivera, 1999; Rivera *et al.*, 2000; Rivera & Soini, 2003; Moravec *et al.* 2001,2002), los ríos Tigre y Corrientes (Duellman & Mendelson III, 1995) y río Pucacuro (Pérez & Yáñez, 2003), Moravec *et al.* (2001 y 2002), quienes reportan especies de zonas estacionalmente inundables y de tierra firme del CIEFOR-Puerto Almendras, más no de los Varillales del lugar.

Los objetivos de la presente investigación fueron realizar un inventario de la herpetofauna del bosque de varillal y determinar los microhábitats de la herpetofauna en el bosque de varillal del CIEFOR – Puerto Almendra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en un bosque de Varillal ubicado en el área del CIEFOR – Puerto Almendras, de la Facultad de Ingeniería Forestal y Ecología de Bosques Tropicales (FIFE) de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Distrito de San Juan Bautista, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto (Perú), a 03° 49´40´´ LS, 73° 22´30´´ LO y altitud de 122 m.s.n.m **(Figura 1)**; en el 2006 la zona presentó una precipitación media anual de 2100.5 mm y una temperatura media anual de 27.2 °C, la temperatura máxima y mínima promedio anual varió entre 30.10 °C y 20.30 °C respectivamente, la humedad relativa media anual fue de 72.9% (SENAMHI, 2006).

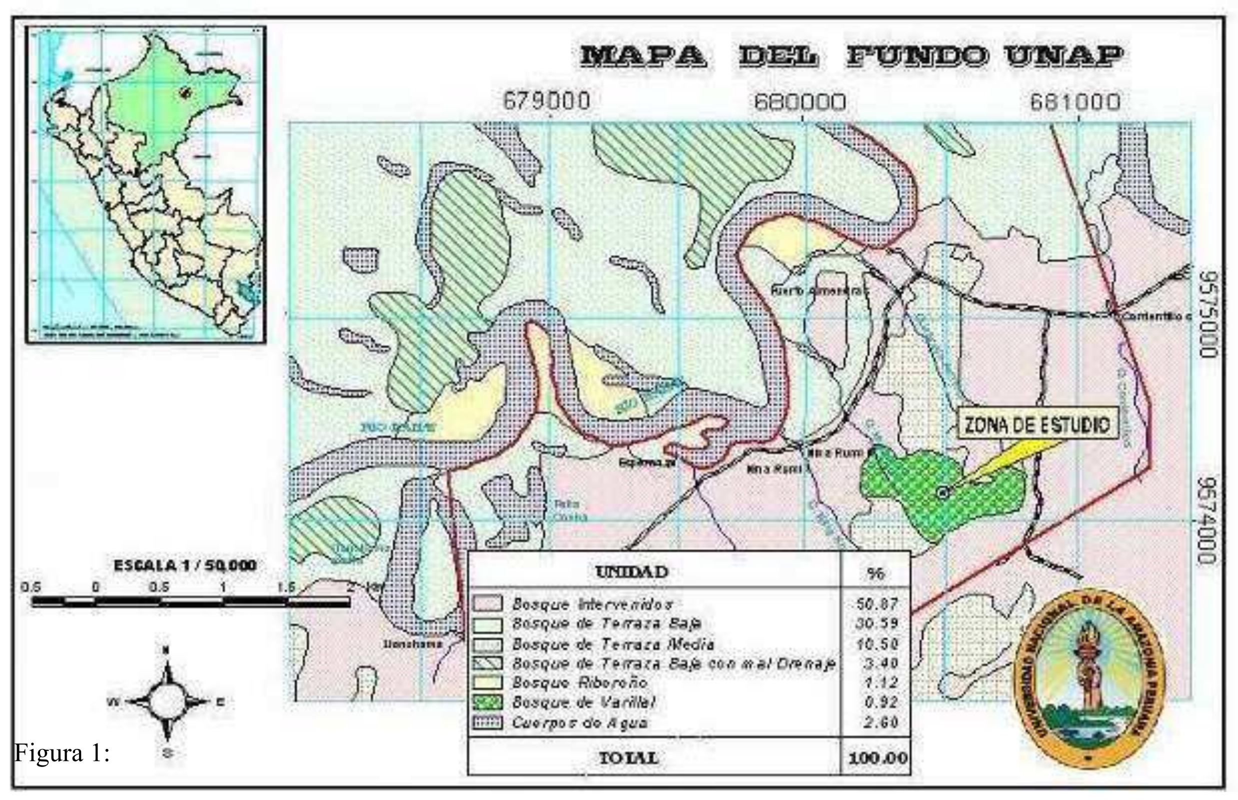


Figura 1:

Ubicación del área de estudio. 2006

Métodos

Durante 15 días consecutivos de cada mes, se muestrearon en el día y la noche en 4 transectos de 250 m de largo cada uno, distribuidos paralelamente cada 100 m totalizando 1km de recorrido (Gráfico 1) y los métodos utilizados para evaluar los herpetozoos fueron: **(i) Reconocimiento por encuentros visuales (Crump & Scott, 1994),** en el que se recorrieron los transectos observando cuidadosamente los herpetozoos del suelo y sotobosque desde las 8 a 13 horas y de 18 a 22 horas; **(ii) Trampas de pozo y cercas de plástico (Corn, 1994),** en el que se instalaron 2 sistemas de trampas, cada uno con 9 baldes de plástico de 18 litros enterrados al nivel del suelo y separados por 5 m de distancia, con cercas de 20 m de largo x 50 cm de altura y 10 cm cubiertos con tierra y hojarascas, las cuales se instalaron entre los transectos de muestreo (Gráfico 2); y **(iii) Registros casuales;** de especimenes observados fuera de las horas de muestreo, pero si dentro del área de estudio. La clasificación taxonómica se realizó siguiendo a Rodríguez & Duellman (1994) y los especimenes que no pudieron ser identificados *in situ*, fueron colectados y fijados en formalina al 10%, y conservados en envases plásticos conteniendo alcohol al 70% previamente etiquetado para su reconocimiento usando las guías de Rodríguez & Duellman (1994) y Duellman & Mendelson (1995) para anfibios y Dixon &

Soini (1986) y Avila-Pires (1995) para reptiles.

Los microhábitats revisados fueron: ramas de arbusto, tronco de árbol, tronco caído, hojarasca, charco de agua, raíces, hojas de árboles y arbustos, bordes de quebradas y suelo. Los datos obtenidos se analizaron por medio de estadística descriptiva.

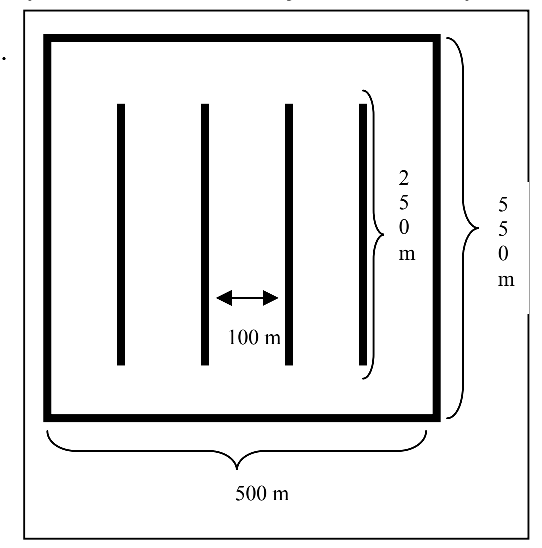


Gráfico 1: **Disposición de transectos**

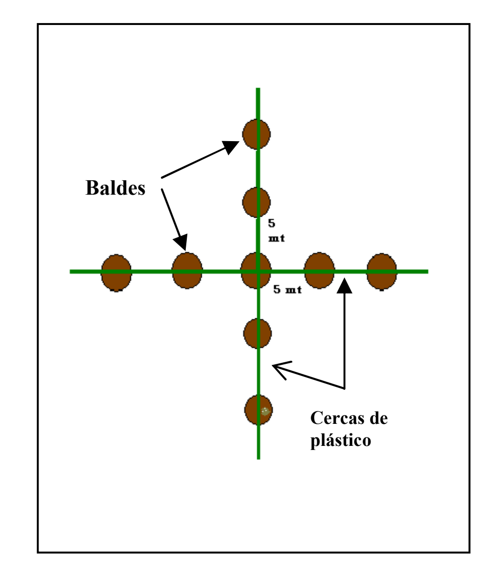


Gráfico 2: Esquema de la trampa de pozo y cercas de plástico

RESULTADOS

Con un total de 390 horas/hombre de muestreos diurnos y nocturnos y 50 noches/trampas, se registró 48 especies y una a nivel de género, distribuidos en anfibios con 15 géneros y 25 especies (51.02%, 24 anuros y 1 caudado); y reptiles 19 géneros y 24 especies (48.98%; 15 saurios y 9 serpientes) **(Figura 2).**

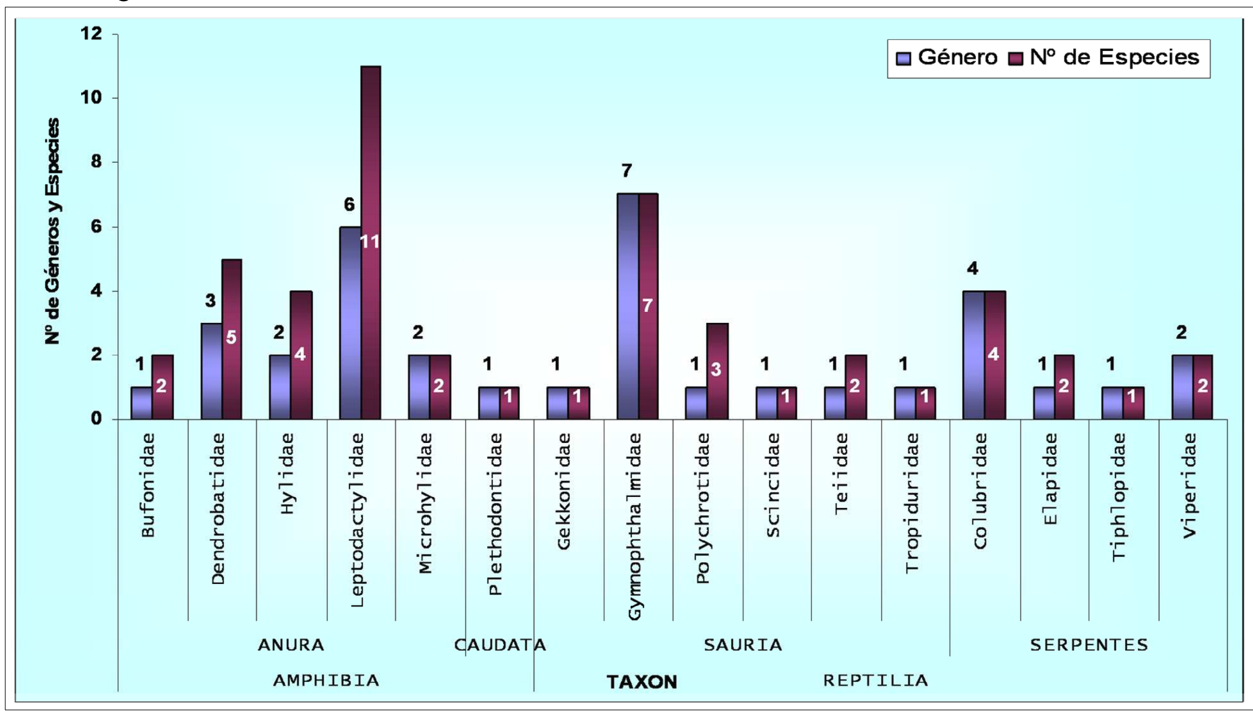


Figura 2: **Resumen taxonómico de la herpetofauna del varillal del CIEFOR – Puerto Almendras. 2006.**

En anfibios, el orden Anura registró 5 Familias: Bufonidae, Dendrobatidae, Hylidae, Leptodactylidae y Microhylidae; con 2, 5, 4, 11 y 2 especies respectivamente repartidas en 14 géneros, siendo los géneros con mayor riqueza: *Eleutherodactylus* y *Osteocephalus*, con 4 y 3 especies cada una; y para el orden Caudata, se registró sólo 1 especie (*Bolitoglossa altamazonica*) **(Tabla 1).**

Tabla 1: Diversidad, hábitos y microhábitats de Anfibios del varillal del CIEFOR – Puerto Almendras. 2006.

TAXON	Nombre común	Hábito	Microhábitats
AMPHIBIA			
ANURA			
BUFONIDAE			
Bufo marinus	**Sapo**	**D/N**	**hj, s**
Bufo gr. *margaritifera*	**Sapito**	**D/N**	**hj, s, ra**
DENDROBATIDAE			
Dendrobates reticulatus	**Ranita roja**	**D/N**	**tc, hj, s, ra**
Dendrobates ventrimaculatus	**Ranita amarilla**	**D**	**hj**
Allobates femoralis	**Ranita**	**D**	**hj**
Colostethus marchesianus	**Ranita**	**D**	**hj, s**
Colostethus cf. *trilineatus*	**Ranita**	**D**	**hj, r, tc**
HYLIDAE			
Osteocephalus deridens	**Rana arborícola**	**N**	**h, ra, ta**
Osteocephalus planiceps	**Rana arborícola**	**N**	**h, ra, ta**
Osteocephalus taurinus	**Rana arborícola**	**N**	**h, ra, ta**
Scinax cruentomma	**Ranita**	**N**	**h**
LEPTODACTYLIDAE			
Adenomera cf. *andreae*	**Sapito**	**D/N**	**hj, s, tc, r**
Adenomera hylaedactyla	**Sapito**	**D/N**	**hj, s, tc, r**
Eleutherodactylus carvalhoi	**Sapito**	**D/N**	**hj, r**
Eleutherodactylus peruvianus	**Sapito**	**D**	**s, tc,**
Eleutherodactylus sulcatus	**Sapito**	**D**	**hj, s, tc, r**
Eleutherodactylus sp.	**Sapito**	**D**	**h**
Ischnocnema quixensis	**Sapito**	**D/N**	**hj, s, tc, r**
Leptodactylus stenoderma	**Sapito**	**D**	**hj, s,**
Leptodactylus wagneri	**Sapito**	**D/N**	**s**
Phyllonastes mirmecoides	**Sapito**	**D**	**hj, s, tc, r**
Vanzolinus discodactylus	**Ranita**	**D**	**Ch**
MICROHYLIDAE			
Syncope carvalhoi	**Ranita**	**D**	**hj, s**
Chiasmocleis bassleri	**Ranita**	**D**	**hj, r**
CAUDATA			
PLETHODONTIDAE			
Bolitoglossa altamazonica	**-------------**	**N**	**h**

Fuente: Ficha de Campo - 2006

Leyenda: D: Diurno, **N**: Nocturno, **ra:** Ramas de arbusto, t**a:** Tronco de árbol, t**c:** Tronco caído, h**j:** Hojarasca, c**ha:** Charco de agua, **r:** Raíces, **h:** Hojas de árboles y arbustos, **s:** Suelo.

En los reptiles se reporta 2 subordenes: Sauria y Serpentes; con 6 y 4 familias respectivamente; Sauria con las familias Gekkonidae, Gymnophtalmidae, Polychrotidae, Scincidae, Teiidae y Tropiduridae, con 1, 7, 3, 1, 2 y 1 especie respectivamente; siendo los géneros *Anolis, Kentropyx y Alopoglossus* los que presentaron mayor número de especies 3, 2 y 2 respectivamente; Serpentes presentó 4 familias: Colubridae, Elapidae, Typhlopidae y Viperidae; con 4, 2, 1 y 2 especies respectivamente (**Tabla 2).**

Tabla 2: Diversidad, hábitos y microhábitats de Reptiles del varillal del CIEFOR – Puerto Almendras. 2006.

TAXON	Nombre común	Hábito	Microhábitats
REPTILIA SQUAMATA			
SAURIA			
GEKKONIDAE			
Gonatodes humeralis	**Lagartija**	**D**	**tc**
GYMNOPHTALMIDAE			
Alopoglossus angulatus	**Lagartija**	**D**	**hj, s**
Alopoglossus copii	**Lagartija**	**D**	**s**
Iphisa elegans	**Lagartija**	**D**	**hj, s, r**
Leposoma parietale	**Lagartija**	**D**	**s, r**
Neusticurus ecpleopus	**Lagartija**	**D/N**	**bq**
Prionodactylus oshaugnessyi	**Lagartija**	**D**	**hj, s, tc**
Ptycoglossus brevifrontalis	**Lagartija**	**D**	**s**
POLICHROTIDAE			
Anolis bombiceps	**Lagartija**	**D**	**ra, ta, h**
Anolis fuscoauratus	**Lagartija**	**D/N**	**ra, ta, h**
Anolis punctatus	**Lagartija**	**D**	**ra, ta, h**
TEIIDAE			
Kentropyx pelviceps	**Lagartija**	**D**	**hj, s**
Kentropyx altamazonica	**Lagartija**	**D**	**hj, s, tc**
TROPIDURIDAE			
Tropidurus umbra	**Lagartija**	**N**	**hj, tc**
SCINCIDAE			
Mabuya nigropunctata	**Lagartija**	**D**	**s, tc**
SERPENTES			
COLUBRIDAE			
Helicops angulatus	**Yacujergón**	**N**	**cha**
Liophis reginae	**Culebra**	**D**	**ra**
Xenophilis scalaris	**Culebra**	**N**	**r**
Tantilla melanocephala	**Culebra**	**D**	**s**
ELAPIDAE			
Micrurus surinamensis	**Naca naca**	**N**	**cha**
Micrurus langsdorffi	**Naca naca**	**D**	**cha**
TIPHLOPIDAE			
Typhlops minuisquamus	**-------------**	**D**	**s**
VIPERIDAE			
Bothrops atrox	**Jergón**	**D**	**hj, s**
Lachesis muta	**Shushupe**	**D**	**hj**

Fuente: Ficha de Campo. 2006.

Leyenda: D: Diurno, **N**: Nocturno, **ra:** Ramas de arbusto, **ta:** Tronco de árbol, **tc:** Tronco caído, **hj:** Hojarasca, **cha:** Charco de agua, **r:** Raíces, **h:** Hojas de árboles y arbustos, **s:** Suelo, **bq**: Borde de quebrada

Uso de microhábitats

Los herpetozoos utilizaron 9 microhábitats donde realizan sus actividades, entre ellos: ramas de arbusto, tronco de árbol, tronco caído, hojarasca, charcos de agua, raíces, hojas de árboles y arbustos, bordes de quebradas, suelo. De los microhábitats revisados todos fueron utilizados por los reptiles, mientras que los anfibios sólo utilizaron 8 de ellos, a excepción de los bordes de quebradas. Para los anfibios, el microhábitat más utilizado fue la hojarasca, siendo utilizado por 16 especies, seguida del suelo, que fue utilizado por 13 especies, sin embargo las raíces, troncos caídos fueron utilizados por 8 especies cada uno; y las hojas de árboles y arbustos, fueron utilizados por 6 especies; mientras que las ramas de arbustos y troncos de árboles fueron utilizados por 5 y 3 especies respectivamente, sin embargo los charcos de agua fueron utilizados por una sola especie **(Figura 3)**

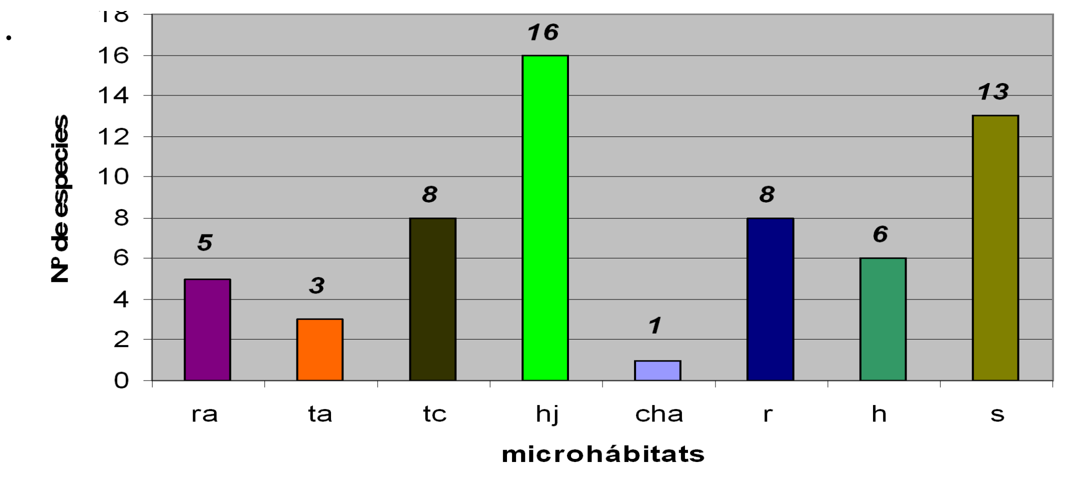


Figura 3: Frecuencia de especies de anfibios por microhábitats. 2006.

Los reptiles utilizaron 8 microhábitats, siendo el suelo el más utilizado por 9 especies; seguido por la hojarasca, utilizada por 6 especies, los troncos caídos utilizados por 5 especies, mientras que las ramas de arbustos, troncos de árboles y las hojas de los árboles y arbustos fueron utilizados por 3 especies cada uno, como a las raíces de árboles lo utilizaron 2 especies, sin embargo sólo se registró a una especie de saurio utilizando los bordes de las quebradas **(Figura 4).**

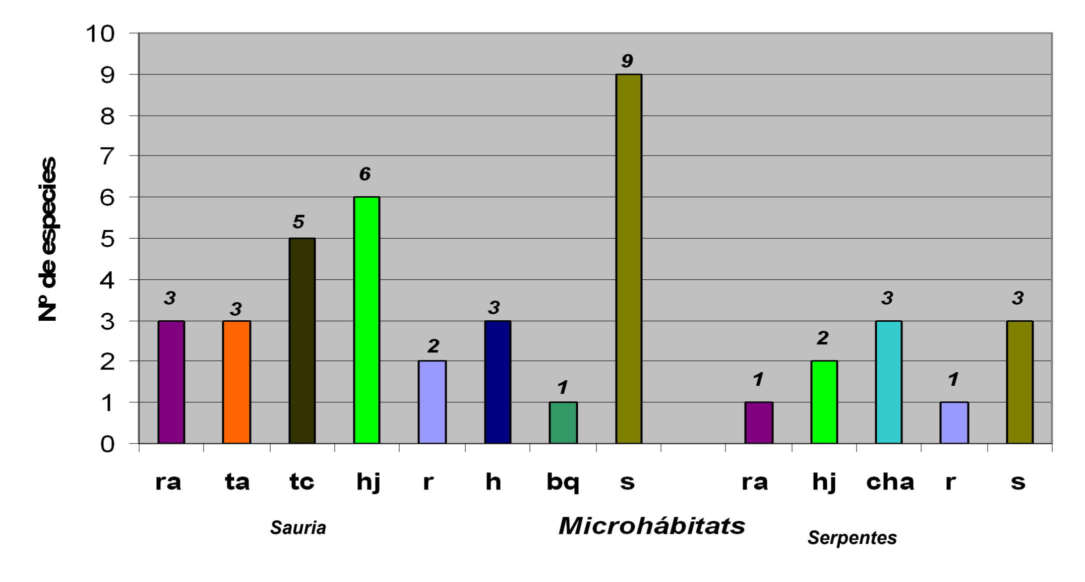


Figura 4: Frecuencia de especies de reptiles por microhábitats. 2006.

DISCUSIÓN

En el bosque de varillal del CIEFOR – Puerto Almendras se registraron 49 especies de herpetozoos (25 anfibios y 24 reptiles), los cuales no son coincidentes con el número de especies reportados para los bosques de varillal de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana (RNAM), al respecto Rivera & Soini (2003), reportaron 203 especies de herpetozoos (83 anfibios y 120 reptiles), Rivera *et al.* (2000), para la misma zona reportaron 66 especies de herpetozoos (49 anfibios y 17 reptiles) y Rivera (1999) registró 91 especies de herpetozoos (47 anfibios y 44 reptiles). Los datos reportados en el estudio probablemente se debe al tiempo de muestreo y al tamaño de la zona de estudio comparando con la superficie muestreado en la RNAM por los autores citados.

Sobre la herpetofauna de Puerto Almendras, los trabajos de Moravec *et al.* (2001), reportan 13 especies de reptiles, coincidiendo con este reporte en 8 especies: *Gonatodes humeralis, Leposoma parietale, Anolis fuscoauratus, Prionodactylus oshaugenessyi, Kentropyx pelviceps, Kentropyx altamazonica, Helicops angulatus* y *Lachesis muta;* y para anfibios, Moravec *et al.* (2002), reportan 14 especies de Hylidos para bosques estacionalmente inundables y de tierra firme del CIEFOR-Puerto Almendras, coincidiendo en este reporte sólo con 2 especies de anuros *Osteocephalus taurinus y Osteocephalus planiceps.* Con la presente investigación se adicionó al listado de especies de anfibios Hylidos registrados en el CIEFOR-Puerto Almendras a 2 anfibios (*Osteocephalus deridens* y *Scinax cruentomma*) y 3 reptiles (*Alopoglossus copii, Alopoglossus. angulatus y Liophis reginae*).

Se observó que *Bufo marinus, Bufo* gr. *margaritifera, Dendrobates reticulatus, Colostethus* gr. *trilineatus, Adenomera* cf. *andreae, Ischnocnema quixensis, Leptodactylus wagneri* y *Chiasmocleis bassleri* utilizan frecuentemente el suelo, hojarasca, troncos caído y raíces de árboles para su desplazamiento en búsqueda de alimento, refugio y camuflaje; coincidiendo con el reporte de Rivera (1999) sobre los mismos hábitos.

Sin embargo *Gonatodes humeralis, Alopoglosus copii, Leposoma parietale, Kentropyx pelviceps, Kentropyx altamazonica y Bothrops atrox,* frecuentan el suelo y hojarasca con mayor entrada de luz, principalmente los claros del bosque, para desplazarse, buscar alimento, camuflarse y otros, coincidiendo con Rivera (1999), Rivera *et al.* (2000) y Rivera & Soini (2003), mientras que *Anolis bombiceps, Anolis fuscoauratus* y *Anolis punctatus* usan ramas de arbustos y árboles para sus diferentes actividades; *Neusticurus ecpleopus* fue la única especie reportada en un microhábitat fangoso al borde de quebrada, como la reporta Rivera (1999), y *Micrurus surinamensis y Micrurus langsdorffi* en los charcos de agua.

Para los herpetozoos de actividad nocturna los microhábitats se distribuyen de acuerdo a su actividad y al grupo que pertenece. Entre los anuros, *Osteocephalus planiceps* y *Osteocephalus taurinus* fueron observados en alturas mayores a 100 cm, sobre ramas, hojas y troncos caídos vocalizando, mientras que Rivera (1999) para ecosistemas de arena blanca reportó a *Osteocephalus planiceps* albergado en bromelias del sotobosque y algunos árboles; en lo que respeta a los microhábitats de charcos de agua se registró a *Vanzolinus discodactylus*, diferente a lo reportado por Rivera (1999) y Rivera & Soini (2003), *Adenomera andreae* e *Ischnocnema quixensis* fueron encontrados frecuentando los mismos microhábitats durante el día y la noche.

Para los reptiles; como *Micrurus surinamensis* y *Tantilla melanocephala,* fueron encontrados principalmente en el suelo; *Helicops angulatus* en los charcos de agua; *Lachesis muta* como especie de actividad nocturna fue encontrado en el día durmiendo sobre la hojarasca, coincidiendo con el comportamiento reportado por Moravec *et al.* (2001); a pesar que este bosque viene sufriendo una alta presión de sus recursos de fauna y en especial de flora por parte de los pobladores de los caseríos de Puerto Almendras, Nina Rumi, alumnos de la UNAP y algunos compradores de madera redonda y fauna silvestre (especialmente de *Dendrobates reticulatus*) que vienen

provocando la destrucción de los microhábitats que usan las diferentes especies de animales. Entre las principales actividades extractivas se tiene la tala selectiva de madera redonda para la construcción de viviendas, elaboración de leña y producción de carbón; si esta tendencia continúa las poblaciones de anfibios y reptiles migrarán hacia lugares menos perturbados o se aclimatarán a vivir en microhábitats reducidos y alterados para desarrollar sus actividades.

CONCLUSIONES

- Se registró 49 especies de herpetozoos; 25 de anfibios y 24 de reptiles, distribuidos en 15 géneros, 6 familias y 2 Órdenes para anfibios, y 19 géneros, 10 familias y 2 Sub Órdenes para reptiles.
- Los herpetozoos reportados usaron 9 tipos de microhábitats, como son: ramas de arbusto, tronco de árbol, tronco caído, hojarasca, charco de agua, raíces, hojas de árboles y arbustos, bordes de quebradas y suelo, de los cuales los más utilizados fueron la hojarasca y el suelo, tanto en el día como en las noches.
- Si las actividades extractivas como tala selectiva de madera redonda para la construcción de viviendas, elaboración de leña y producción de carbón continúan las poblaciones de anfibios y reptiles migrarán hacia lugares menos perturbados o se aclimatarán a vivir en microhábitats reducidos y alterados para desarrollar sus actividades.

AGRADECIMIENTO

Esta investigación fue realizado gracias al Ing. Rodil Tello Espinoza MSc. responsable del proyecto: "**Dinámica de un Bosque Húmedo Tropical de Selva Baja establecido en dos Nichos de Hábitat. CIEFOR – Puerto Almendra, Iquitos – Perú** ". A los trabajadores del CIEFOR - Puerto Almendras por la asistencia de campo. A los que colaboraron desinteresadamente con la presente.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, S. H. & K. J. GUTAWILLE. (1994). Habitat evaluation Method. Pp 592-606. *En*: T.A Bookhout (ed 9: Reserarch and Management Techniques for wildlife Habitats. The Wildlife Society. Bethenda, Maryland, USA. 740 pp.

AVILA – PIRES, T. C. S. (1995). Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zool. Verhand. 299: 1 – 706.

DIXON, J. R. & P. SOINI. (1986). The Reptiles of the upper Amazon Basin, Iquitos region, Peru. Milwaukee Public Museum. Wisconsin. 154 pp.

DUELLMAN, W. E. (1978). The Biology on an equatorial herpetofauna from Northern Departamento Loreto, Perú *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. 65; 1 - 352*.

DUELLMAN, W. E. (1978B). The Nwes Species of *Eleutherodactylus* from Amazonian Perú (Anphibia: Anura: Leothodactylidae). Herpetologica. 34(3): 264 – 270.

DUELLMAN, W. E. & L. TRUEB. (1994). Biology of Amphibians. The Johns Hopkins University Press. London. 670 pp.

DUELLMAN, W. E. & J. R. MENDELSON III. (1995). Amphibian and reptiles from northern Departamento Loreto, Perú: Taxonomy and Biogeografy. The University of Kansas. Science Bulletin. 55(10): 329 – 376.

HEYER, W. R.; M. A. DONNELLY; R. W. MCDIARMID; L. C. HAYEC & M. S. FOSTER. 2001. Medición y Monitoreo de la diversidad Biológica, Métodos estandarizados para Anfibios. Editorial Universitaria de la Patagónica 349 pp.

KALLIOLA, R.; M. PUHAKKA, & W. DANJOY. (1993). Amazonía Peruana – Vegetación Húmeda en el llano Subandino. Proyecto Amazonía-Universidad de Turku-FINNIDA-FINLANDIA, Oficina Nacional de Evaluación de RR NN, 139 – 152 pp.

LAMAR, W. W. (1997). Chaklist and common names of reptiles of the Peruvian lower Amazon. Herp. Nat. Hist. 5 (1): 73 – 76

MORAVEC, J; I. ARISTA, T & A. MÁRMOL B. (2001). Reptiles recently recorded from the surroundings of Iquitos (Departamento Loreto, Peru). Revista del Museo Nacional de Historia Natural de la Republica Checa. Vol.170 (1-4):47 – 68.

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :43-50
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

INVENTARIO DE LA FAMILIA DENDROBATIDAE EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA MADRE SELVA – RÍO OROSA, LORETO – PERÚ

Jimmy F. Layche B. ; Jhon Lopez R
Departamento Académico de Ecología y fauna de la UNAP, Facultad de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos – Peru

Resumen:

En el presente estudio se realizo muestreos de 3 semanas durante el mes de marzo, sumando un total de 108 horas/hombre; en la Estación Biológica Madre Selva ubicado en el Río Orosa tributario del río Amazonas, con la finalidad de inventariar las ranas de la Familia Dendrobatidae, e identificar las especies más frecuentes, sus actividades durante el día y las preferencias de microhábitats. Que consistió en caminatas lentas a través de transectos definidos, desde las 7 hasta las 11 horas por las mañanas; y 16 hasta las 18 horas por las tardes. Se registro 6 especies de la Familia Dendrobatidae distribuidos en 3 géneros: *Colostethus marchesianus, Dendrobates uakari, D. ventrimaculatus, Epipedobates femoralis, E. hahneli* y *E. trivitattus*. Sus actividades más saltantes fueron el desplazamiento por búsqueda de alimento o refugio de peligro, además de observar sus presencias en los sustratos como: hojarasca, hoja de árboles y arbustos, tronco caído, borde de la quebrada, raíces, tronco del árbol.

Palabras clave: Inventario, Dendrobatidae, Río Orosa

INTRODUCCIÓN

La Amazonía peruana es uno de los lugares del mundo mas misteriosos, por poseer una biodiversidad muy rica, que es muy tentadora para los investigadores, ya que aun faltan realizar estudios y descubrir mas de ella, siendo los anfibios un grupo muy megadiverso, que no solo tiene una importancia económica, sino como indicadores de su medio hace que este grupo sea uno de los mas sensibles y poco estudiados en los sistemas ecológicos como indicadores de vida.

Entre ellos los dendrobatidos es un grupo que suelen habitar en los bosques y selva tropical donde la temperatura y humedad se mantiene estable. Efecto que les permite criar durante todo el año, o al menos la mayor parte del tiempo. El cuidado parental es ubicuo entre las especies de esta familia (Zug *et al*, 2001).

Uno de los problemas trágicos en la actualidad es la disminución de estas ranas por ser tan susceptibles a cambios de hábitat, ya sea por diversos factores como la destrucción de hábitat por deforestación,

contaminación de ríos y sobre todo el calentamiento global, que de una y otra forma afecta a su belleza natural en cuanto a su coloración y sobre todo a la secreción toxica que produce, de esa manera es vulnerable a su predadores y a los cambios de temperatura.

Con este problema se ha visto la necesidad de realizar un inventario de la familia Dendrobatidae, registrar los tipos de microhábitats que usan y las actividades que realizan en la Estación Biológica Madre Selva, y de esta manera poder brindar información para futuras evaluaciones o monitoreos en la zona.

AREA DE ESTUDIO

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Biológica Madre Selva (3`37.0.1 " LS, 72`15.7 " LW) que se encuentra en la administración del Proyecto Amazonas, esta se ubica en el Río Orosa (parte Baja) el cual es un tributario del Río Amazonas en el Departamento de Loreto, Provincia de Maynas y distrito de las Amazonas.

La zona presenta distintos tipos de vegetación o tipos de bosque; cabe mencionar la mayor parte del transecto es bosque inundable, existen parte de bosque de tierra firme, en la cual se puede encontrar bosque primario como secundarios o "purmas ". Este paisaje presenta colinas bajos, identificándose lomadas las cuales poseen una configuración algo redondeada cuyas alturas oscilan entre unos 5 a 20 metros



MATERIALES Y MÉTODOS

La evaluación de las especies de la familia Dendrobatidae se llevó a cabo entre los meses de Febrero y Abril del 2007 y los muestreos se llevaron a cabo durante 3 semanas del mes de marzo, durante el día. Las especies registradas se obtuvo

recorriendo 2 transectos establecidos ya definidos por la Estación Biológica Madre Selva (Proyecto Amazonas). Uno de (2750 m) y el otro de (1146 m), haciendo un total de 3896 m de recorrido, para el **Reconocimiento por Encuentros Visuales (Crump, 1993)** consistió en recorridos y caminatas lentas; observando cautelosamente el suelo y el sotobosque, el tiempo usado se expreso en horas/hombre de búsqueda, el cual se llevó a cabo durante la mañana desde las 7 hasta las 11 horas; y por las tardes desde las 16 hasta las 18 horas, cuando los dendrobatidos están en mayor actividad, toda la información de especie, hora, microhábitat, substratos, temperatura, observación (actividad) fueron registradas en fichas de campo establecidas

La determinación de los microhábitats de las especies se llevó a cabo de acuerdo a la frecuencia de los avistamientos de los individuos en cada uno de los substratos observados.

RESULTADOS

Diversidad de Ranas Dendrobatidae.

Producto de 108 horas /hombre de muestreos diurnos, se logró registrar 6 especies de la Familia Dendrobatidae en la Estación Biológica Madre Selva (EBMS); los anfibios el orden Anura se encuentran distribuidos en 3 géneros: *Colostethus*, *Dendrobates* y *Epipedobates;* con 1, 2 y 3 especies respectivamente.

Lista de la diversidad de especies de dendrobátidos registrados en la Estación Biológica Madre Selva en marzo del 2007:

Especies 1: *Colostethus marchesianus.*
Especies 2: *Dendrobates uakari.*
Especies 3: *Dendrobates ventrimaculatus.*
Especies 4: *Epipedobates hahneli.*
Especies 5: *Epipedobates femoralis.*
Especies 6: *Epipedobates trivittatus*

Preferencia de Microhábitats

Se determinaron 6 tipos de microhábitats utilizados por las especies encontradas, donde realizan sus actividades, entre ellos: Hojarasca (Hj), Hojas de árboles y arbustos (H), Tronco caído (Tc), Bordes de quebradas (Bq), Raíces (R), Tronco de árbol (Ta)

Convirtiéndose la hojarasca el microhábitat más frecuentado por las especies de la familia Dendrobatidae, durante el día; sin embargo, se pudo apreciar a individuos de *Dendrobates uakari* y *D. ventrimaculatus*, posados en las ramas de árboles caídos y arbustos así como sobre los troncos de los árboles, además se registraron entre las raíces de los árboles ya sea en busca de comida o refugiándose por algún peligro.

En cuanto a *C. marchesianus* en la mayor parte de los muestreos se los encontró sobre la hojarasca y deslizándose, pero en otras ocasiones se lo halla quieto confundiéndose con la hojarasca y que a veces pasaba desapercibido. En muchas ocasiones se pudo presenciar a *Epipedobates hahneli* como a *D. ventrimaculatus*, cerca de los bordes de las quebradas, en búsqueda de pequeños artrópodos y hormigas.

En resumen se puede apreciar con detalle en el **ANEXO Nº 3**, que esta representado por un cuadro donde se manifiesta las actividades, microhábitats, sustratos, tipos de bosque.

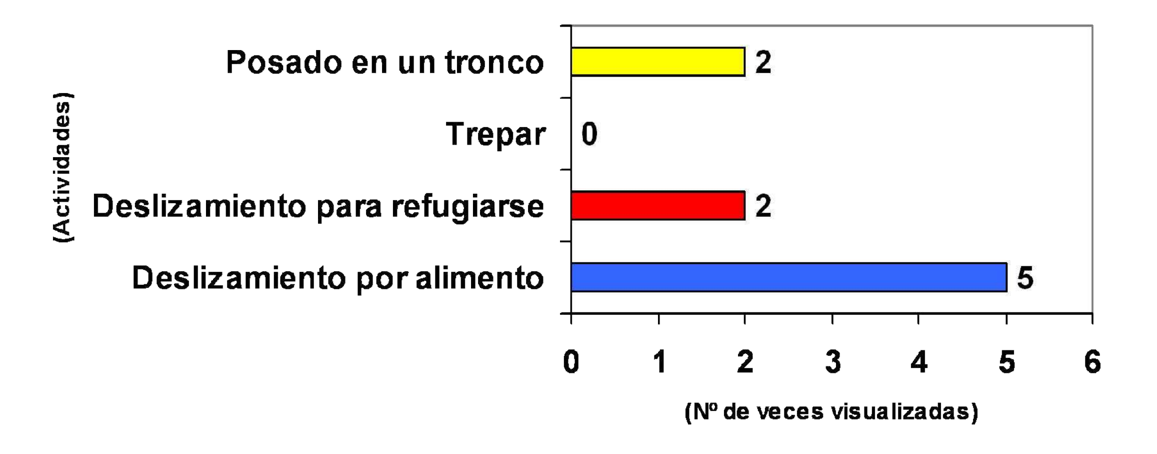
Las horas que mayor actividad fueron de 8 a 11 de la mañana, y las actividades más sobresalientes son el deslizamiento por la hojarasca o por los borde de las quebradas, trepando pequeñas ramas o troncos de árboles caídos, por busca de comida; ya que por las tardes comienza a bajar sus actividades (4 a 6 pm), ya sea en busca de refugio para pasar la noche y por consiguiente, esconderse de sus depredadores.

Actividades registradas para cada especie de la Familia Dendrobatidae.

Producto de las 108 horas/hombre de muestreo, se registraron las actividades de cada especies de la Familia Dendrobatidae en la Estación Biológica Madre Selva (EBMS).

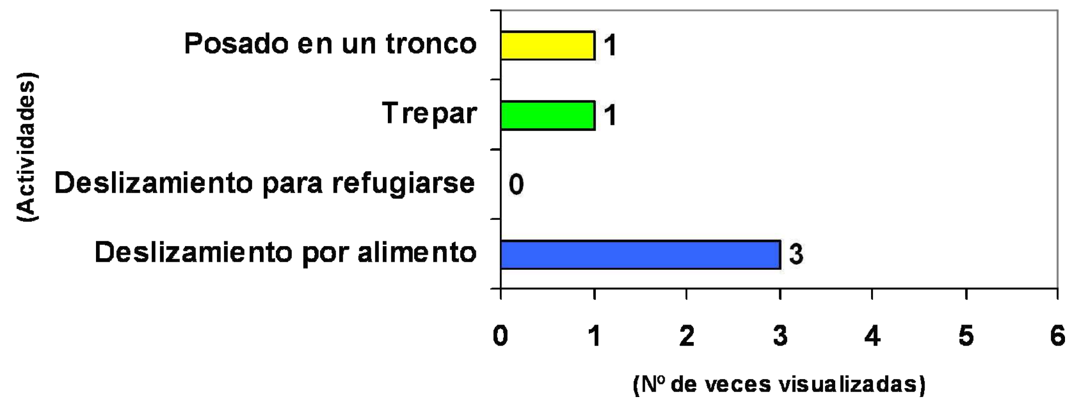
Las actividades de *Colostethus marchesianus* está representada por: deslizamiento por alimento (5 veces), deslizamiento para refugiarse (2 veces), Trepar (nulo) y posado (2 veces); como se muestra en el gráfico





Las actividades de *Dendrobates uakari* está representada por: deslizamiento por alimento (3 veces), deslizamiento para refugiarse (nulo), Trepar (1 veces) y posado (1 veces); como se muestra en el gráfico.

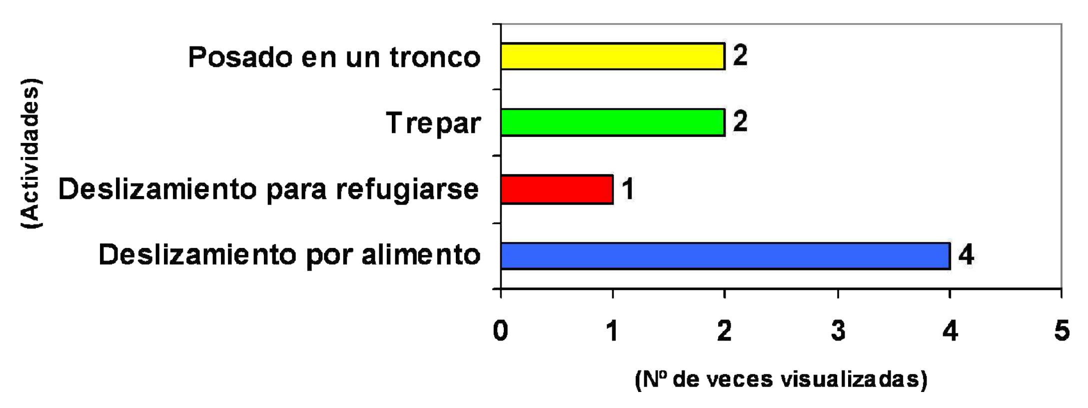




Las actividades de *D. ventrimaculatus* está representada por: deslizamiento por alimento (4 veces), deslizamiento para refugiarse (1 veces), Trepar (2 veces) y posado (2 veces); como se muestra en el gráfico.



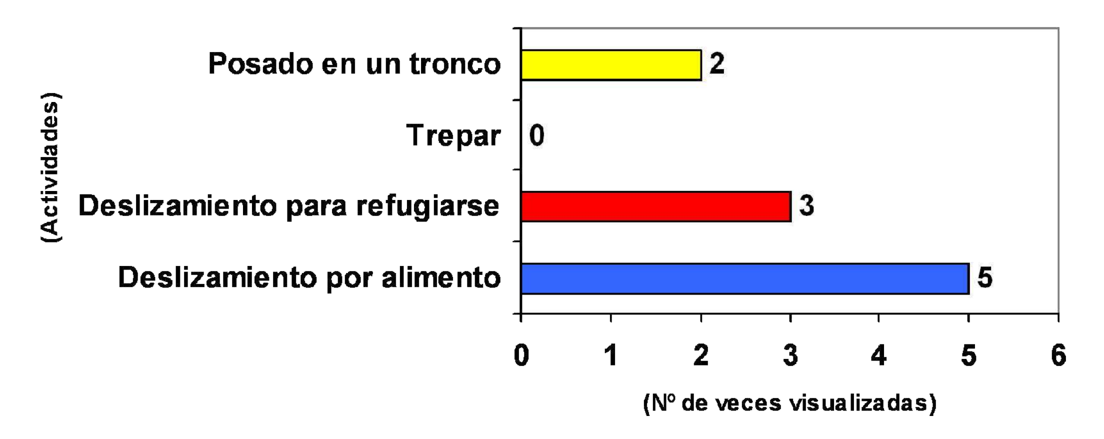
Gráfico Nº 3: Actividades de *Dendrobates ventrimaculatus*.



Las actividades de *E. femoralis* está representada por: deslizamiento por alimento (5 veces), deslizamiento para refugiarse (3 veces), Trepando (nulo) y posado (2 veces); como se muestra en el siguiente gráfico



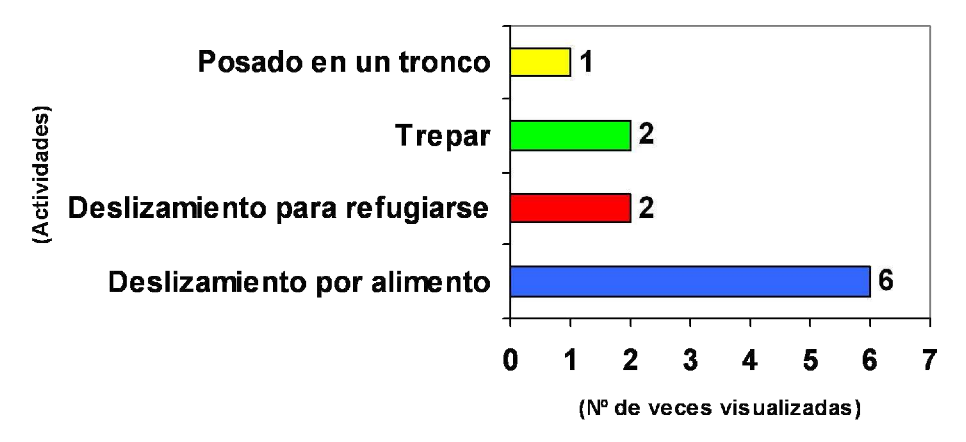
Gráfico Nº 4: Actividades de *Epipedobates femoralis*



Las actividades de *Epipedobates hahneli* está representada por: deslizamiento por alimento (6 veces), deslizamiento para refugiarse (2 veces), Trepando (2 veces) y posado (1 veces); como se muestra en el gráfico.



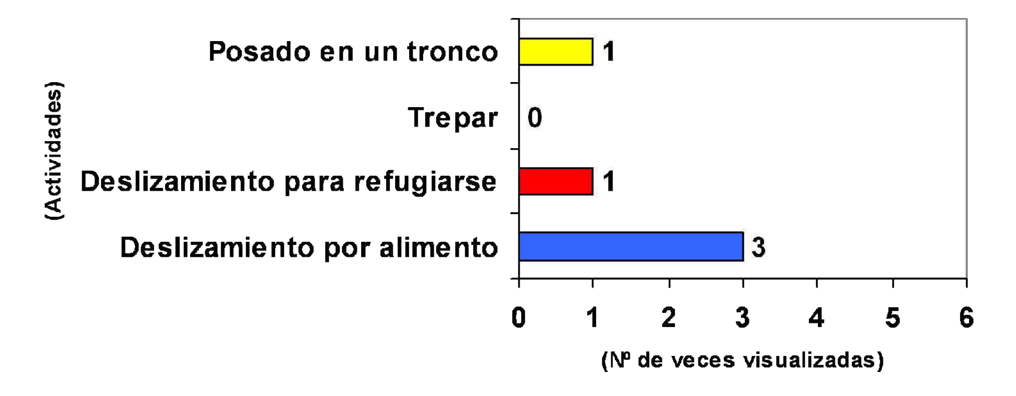
Gráfico Nº 5: Actividades de *Epipedobates hahneli*



Las actividades de *Epipedobates trivittatus* está representada por: deslizamiento por alimento (3 veces), deslizamiento para refugiarse (1 veces), Trepando (nulo) y posado (1 veces); como se muestra en el gráfico.



Gráfico Nº 6: Actividades de *Epipedobates trivittatus.*



Cuadro: Resumen de los datos obtenidos durante la ejecución del proyecto.

Especie	Actividad	Microhabitat (substrato)	Hábitat	Tipo de Bosque
Colostethus marchesianus	diurna	Hj; R.	BI; BTF.	BP, BS
Dendrobates ventrimaculatus	diurna	Hj, Tc; R.	BTF; BI.	BP
Dendrobates uakari	diurna	Hj; R; Ta.	BTF, BI.	BP, BS
Epipedobates femoralis	diurna	Hj; Tc.	BTF	BS, BP
Epipedobates hahneli	diurna	Hj; Bq, R	BTF; BI.	BS
Epipedobates trivitattus	diurna	H.	BTF	BP

Leyenda:

Hojarasca (Hj), Hojas de árboles y arbustos (H), Tronco caído (Tc), Bordes de quebradas (Bq), Raíces (R), Tronco de árbol (Ta), Bosque inundable (BI), Bosque primario (BP), Bosque secundario (BS), Bosque de tierra firme (BTF)

DISCUSION

Los resultados obtenidos demuestran que las 6 especies registradas para el presente estudio que coincide con lo encontrado por RODRÍGUEZ & DUELLAMN (1994) en los alrededores de Iquitos (Mazan, Explorama Inn, E. Lodge, Indiana, Francisco de Orellana en el Bajo Napo) un listado de 112 especies de anuros de los cuales 8 especies son de la Familia Dendrobatidae: *Colostethus marchesianus, Dendrobates ventrimaculatus, D. reticulatus, Epipedobates parvulus, E. femoralis, E. hahneli, E. trivittatus, E. zaparo;* y SCHULTE (1999) que realizó un listado preliminar de 28 especies de ranas de la familia Dendrobatidae para la Región San Martín distribuidos en los géneros: *Dendrobates* (6 especies), *Epipedobates* (8 especies) y *Colostethus* (14 especies). Aunque ellos reportan un número mayor (8 y 28, respectivamente), pero abarcando un área mucho más extensa y sobre todo el factor tiempo.

C:\WINDOWS\hinhem.scrRIVERA (1999) reporta 5 especies de la Familia Dendrobatidae: *Dendrobates reticulatus, Dendrobates ventrimaculatus, Epipedobates hahneli, Epipedobates femoralis, Colostethus marchesianus* para bosque de ecosistemas de arena blanca – varillajes – en los alrededores de Iquitos. Mientras que en este estudio reportamos 6 especies distribuidas en 3 géneros: *C. marchesianus, Dendrobates uakirii, D. ventrimaculatus, E. femoralis, E. hahneli* y la presencia de *E. trivitattus*; (que no reporta en su registro); entre bosque de tierra firme e inundable, de bosque primario y secundario. Tanto *E. hahneli* como *E. femoralis*, son especies más adaptables ya que se los encontró en todos los tipos de bosque de la zona de muestreo.

Este estudio concuerda con las afirmaciones de ILLICH (2002), tanto para *C. marchesianus* como *D. ventrimaculatus*, pero que a diferencia del primero, es el menos abundante para bosque inundables, en cuanto a *C. marchesianus*, afirma que son especies de bosques inundables. Pero además de encontrarse este tipo de bosque, pudo ser observado en bosque de tierra firme de un bosque secundario; Además, ILLICH (2002), reporta que *D. reticulatus* es la especie más abundante en bosque de tierra firme, no habiendo registros en bosques inundables.

Por otro lado, *E. hahneli* es una especie presente en bosque de altura como

inundables, ya que no tiene preferencia por algunos de ellos, esta poca preferencia de hábitat probablemente se deba para que tenga un rango de distribución geográfica bastante amplio, puesto que lo reporta también en territorio brasilero (HADDAD & MARTINS, 1994).

AGRADECIMENTO

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, la Estación Biológica Madre Selva del Proyecto Amazonas, por brindar sus instalaciones para la realización del estudio, Al Dr. Devon Graham a Dick Bartlett, Kelly y Lisa Irwing.

BIBLIOGRAFIA

ASOCIACIÓN CIVIL PROYECTO AMAZONAS. FOTOS DE DENDROBÁTIDOS (2005): *Dendrobates uakari, Dendrobates ventrimaculatus, Epipedobates hahneli* y *Epipedobates trivittatus.*

BARTLETT, R. D. & BARTLETT P. 2003. Reptiles and Amphibians of the Amazon: An Ecotourist`s Guide. University Press of Florida. Pág 41 – 43, 50 – 53, 55. **FOTOS DE DENDROBÁTIDOS (2003):** *Colostethus marchesianus, Epipedobates femoralis*

CRUMP. M. L., F.R. Hensley, y K. L. Clark. 1992. Apparent decline of the goleen toad: underground or extinct? Copeia 1992: 413 – 420.

HADDAD C. & MARTINS, M. 1994. Tour Species of Brazilian Poison Frogs Related to *Epipedobates pictus* (Dendrobatidae). Taxonomy and Natural History Observations. En Herpetologia 50 (3). 1994. 282 – 285.

ILLICH Arista Tuanama. 2002. Inventario de las ranas de la Familia Dendrobátidae en los alrededores de Urco Cocha (Yanamono), Río Amazonas, Loreto, Perú. Tesis para obtener el titulo de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP. 25 – 39pp.

RIVERA, C. 1999. Inventario de la Herpetofauna en Ecosistemas de aren blanca del sector Km20 – 30 de la Carretera Iquitos – Nauta, Loreto – Perú. Tesis para optar el Titulo de Biólogo. Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP. 72 pp.

RODRÍGUEZ, L.O. & W. E. DUELLMAN. 1994. Guide to the frogs of the Iquitos region, Amazonian Perú. *Spec. Publ. Nat. Hist. Univ. Kansas*. 15 – 20.

RON, S. R. 2000. Area relationships of Neotropical lowland rainforests based on cladistic analysis of vertebrate groups. The Biological Journal of the Linnean Society. 71:379-402.

SANTOS, J. C., L. A. COLOMA, Y D. C. CANNATELLA. 2003. Multiple, recurring origins of aposematism and diet specialization in poison frogs. Proceedings of the National Academy of Sciences 100:12792-12797.

SCHULET (1999), Preliminar listing of the Amphisbaenid, Caecilia and amphibian Species of the Region San Martin, N. E. Perú. Instituto de Investigación de la Biología de las Cordilleras Orientales (INIBICO). 8pp.

VELA DIAZ, D.M. 2004. Estudio Preliminar en una Sucesión Vegetal en la Estación Biológica Madre Selva Loreto – Peru. II Practica Pre – Profesional. Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP. 5pp

VILLAREJO, AVENCIO. 1988. Así es la Selva. Cuarta Edición. Centro de Estudio Teológicos de la Amazonía de Iquitos. 167pp.

WILCOVE, D. 1999. The condor`s shadow: The loss recovery of wildlife in America. W. II. Freeman & Co., San Francisco, C.A.

ZUG, G. R., L. J. VITT, Y J. P. CALDWELL. 2001. Herpetology. Segunda Edición. Academic Press. San Diego, USA

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :51-57
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

ECOLOGIA REPRODUCTIVA DE CAIMAN CROCODYLUS (CROCODYLIA- ALLIGATORIDAE)

Benedicto Baca Rosado
Docente Principal Facultad de Ciencias Forestales y Medio Ambiente
Universidad Nacional San Antonio Abad de Cusco- Perú

ABSTRACT

The present article is 50% of the "I Project Lizard ", investigation directed by the author, in thesis to opt to Biologist's professional Title in 1985 and 1986, the same one is unpublished to its publication. *Cayman crocodylus (LINNAEUS, 1758) well-known as; white Cayman, white Lizard, Dribbles, white Yacare, yacaretinga, South American cayman, Stifle, Spectacled cayman, Tulisio, Cuajipal, Cayman of glasses, South American alligator.* It is synonymous of Cayman sclerops (Schneider, 1801).

The study area is biological Station of Cocha Cashu (National Park of Manu). He/she has for object to summarize and to analyze results identified in necessary parameters of their reproductive ecology for: Progenitors, juvenile and neonatos, registered these for: ecological Analysis of the environment, day Censuses-nocturne (print-nests), riverside Analysis, Data batimétricos, Captures with trap / manual and statistical Analysis. In environmental requirements the habitat use is identified with displacements between the river and cochas (lakes). The horizontal structure, structures batimétrica, feeding, vegetation of riversides, visibility, and surface, they are requirements escenciales for presence of this species. Their alimentary ecology is pluralistic chord to the alimentary offer of the area.

INTRODUCCIÓN

El orden *Crocodylia* abarca dos familias; Crocodylidae con única especies *Crocodylus acutus* (Tumbes) , y la familia Alligatoridae con cuatros especies; *Caiman crocodylus, Melanosuchus niger, Paleosuchus trigonatus, Paleosuchus palpebrosus* (Loreto- Ucayali- Madre de Dios). Estos son tradicionalmente e indiscriminadamente utilizadas por habitantes de zonas tropicales para alimentación y elaboración de artículos de cuero (Brazaitis, 1986). Este hecho ha llevado a situación de Peligro en extinción . Otro factor que incide en acelerada disminución de poblaciones es destrucción de ecosistemas que habitan.

Caiman crocodylus (LINNAEUS, 1758) conocido como ; Caiman blanco, Lagarto blanco, Baba, Yacare blanco, yacaretinga, South American caiman, Babilla, Spectacled caiman, Tulisio, Cuajipal, Caiman de anteojos, South American alligator. Es sinónimo de *Caiman sclerops* (Schneider, 1801). Estos Alligatorides posee un alto potencial biológico como económico, dando oportunidad para

programas de zoocría Científico- Turístico y Comercial.

Se extiende desde el Sur de la costa del Océano Pacífico en México hasta el Ecuador, y desde el Este de Honduras hasta el Sur-Este de la cuenca del Amazonas y parte central de Brasil. En América Latina se distribuye de 16° 30’ Latitud Norte, 13° Latitud Sur. (Medem, 1981) de 0(cero) a 500 m.s.n.m. , Temperaturas que oscilan mayor a 24 °C. En Perú en toda la selva baja ((Carrillos, 1970), (Medem, 1960) en Vasquez, 1981). En Madre de Dios se presenta en la cuenca de los ríos ; Manu, Alto Madre de Dios, Los amigos, Colorado, Bajo Madre de Dios, Tambopata, Cochas (lagos) existentes en ellos.(Baca, 1987).

La familia Arecaceae en el sur del Perú presenta gran importancia ecologica y social especialmente en al amazonia baja donde es utilizada en la fabricación de techos de vivienda, consumo, fabricación de prendas de vestir, lamentablemente hasta ahora no se le da un manejo adecuado, dado que en casi todos los casos se elimina a la planta a utilizar sin sembrar otra en reemplazo.

Las especies de los bosques montanos aun no han sido catalogados, por el difícil acceso a estos ecosistemas, en este presente damos alcances de la diversidad, distribución, ecología y otros factores bioclimaticos que influyen en esta.

Los bosques evaluados son en las provincias de Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Urubamba, donde desde 2002 el Jardín Botánico de Missouri en convenio con la UNSAAC viene realizando el Inventario florístico de este tipo de Ecosistemas.

METODOLOGIA.

.- Análisis ecológico del entorno (Hábitat).
.- Censos diurnos – nocturnos (directos-indirectos -nidos)
.- Análisis ribereño (transecta)
.- Datos batimétricos (Perfil)
.- Capturas con trampa/ manual (neonatos-adultos).
.- Análisis estadístico .

RESULTADOS:

1.- Parámetros de Hábitat:

. Río Manu : ancho fluctúa de 150 a 200 m. , el aforo es 0.8 m. /seg. En época seca., presenta aguas poco claras en época seca y turbias, cargada de limo en época de lluvia. Presenta 24 cochas producto de meandros.

. Cocha Cashu (Lago): En el área de estudio no hay lagos verdaderos de origen tectónico o glacial, el término de lago, como Cocha Cashu, es una denominación de cuerpo de agua abierto (temporal o perenne) cuyo origen es meándrico , de un curso anterior del río Manu. Cocha Cashu es ubicada en coordenadas 11°51’ Latitud Sur y 71°19’ Latitud Oeste (Terborgh, 1983).

Comprende al ámbito del Departamento de Cusco con las provincias de Calca, La Convención, Paucartambo, Quispicanchis y Urubamba, situados en la región sur oriental del territorio peruano, cuyos puntos extremos de sus coordenadas geográficas son: Latitud Sur 10 “ 13’ 19 “, 13 “ 00’ 00 “, 12 “ 20’ 5 “, 12 “ 16’ 30 “ y Longitud Oeste 20 “ 59’ 52 “, 70 “ 21’ 41 “, 70 “ 00’ 36 “ y 73 “ 57’ 45 “.

El rango altitudinal APRA el presente estudio comprende entre las altitudes de 1500 hasta el piso nival.

Los límites del departamento de Cusco son: Por el Norte con el departamento de Junín y Ucayali, por el Este con los departamentos de Madre de Dios y Puno, por el Oeste con los departamentos de Apurimac y Ayacucho, por el Sur con el departamento de Arequipa.

Cuadro Nº 1
Ecología y sus componentes requeridos (competidores – depredadores) , para C. crocodylus en Cocha Cashu y río Manu. P.N.M. 1985- 1986. (Datos de autor)

PARAMETRO DE HABITAT	RIO MANU	COCHA CASHU
Batimetria	2.0 m. Mínima y mayor a 5.0m en llúvias.	1.50m. a 3.0 m. En llúvias alcanza 5.0 m.
Superficie	Ancho promedio 150.0 m.	27 ha. (espejo de agua), ancho promedio 150.0 m.
Aforo	0.8 m./seg.	----------
Transparencia	35.cm. profundidad visible época seca)	55 cm. Visible en profundidad época seca.
Vegetación ribereña	Bosques inundables, bosque de tierra firme, bosque en sucesión (Gramineas – T*essaria sp- Gyneriun sagitatum- Ochroma sp. Cecropia spp, bosque de bambú, Erytrina sp.,Guarea sp.,Caesaria sp., Cedrela sp. , Sapium sp. ,Ficus sp.*	Plantas flotantes, Bosque inundable, bosque pantanoso (juncos Cyperaceae)), Bambu, *Heliconias metallica* (Musaceae), *Ficus trigona* (Renacal), *Vismis sp, Annona sp, Tabebuia sp.* (Arbustos), *Cecropias sp. Gyneriun sagitatum* (Gramineas).
Vegetación flotante		*Pistia stratiotes, Azolla filiculoides* (helecho acuatico), *Luduvigia helminthorriza,* (Onagraceae) *Lemna sp.,* Gramineas
Temperatura	- Junio es más frío Temperatura media de 22.1°C - Octubre es más caluroso Temperatura media 33°C	IDEM
LLúvias	- Mayor a 20 cm/mes (Enero a Abril). - Menor a 20 cm/mes (Julio a Setiembre). - Creciente (Octubre a Marzo)	IDEM
Aguajal		*Mauritia spp.*
Competidores	*Pteronura brasiliensis, Melanosuchus niger,* Aves piscívoras,	*Pteronura brasiliensis, Melanosuchus niger,*
Depredadores	- *Adultos y neonatos:* *Pteronura brasiliensis, Melanosuchus niger, Panthera onca* (Otorongo). *Eunectes murinus,(Boa), Tigrisoma lineatum, Ardea cocoi, Jabiru micteria* ,Casmerodius sp. (Garzas) Anhinga aninga, Serrasalmus sp.(Pirañas) (mutilaciones de miembros, para neonato y juvenil), Peces mayores., Hombre (nativos Yaminahuas). - Huevos : *Tupinambis nigripunctatus* (sauria), serpientes , hombre (nativos Yaminahuas)	IDEM
Parásitos externos	Tábanidae (tábanos), Sanguijuelas (*Helobdellas sp , Placobdella sp.*) y hongos.	

Las preferencia de *Caiman crocodylus,* son áreas terminales de Cocha Cashu y orillas del río Manu. Poseen poblaciones separadas de *Melanosuchus niger*, a pesar que comparten el hábitat conjuntamente con *M. niger* y *Pteronura brasiliensis* (Lobo de río). B.Baca, 1987.

2.- Parámetros alimentarios :

Cuadro No. 02
Registros alimentarios , determinados para *Caiman crocodylus*, en diferentes épocas de estudio , en Cocha Cashu , río Manu, Cocha Totora. 1985- 1986 PNM.

ALIMENTO	NEONATO- JUVENILES	ADULTO
- Invertebrados	- Arañas, Insectos, Coleópteros(escarabajos), Ortoptheros (grillos), Lepidópteros (mariposas, polillas), Odonatos (libélulas), Blattidae (cucarachas) , Hemípteros, otros insectos terrestres y acuáticos) , Annelidos, Moluscos (Ampulariidae – caracoles)	
- Peces (aproxi. 125 especies).	- Sardinas, y otros alevinos	- Boquichico, Pirañas, (*Serrasalmus spp),* Bagres, Loricaridos, Pimelodidos otros.
- Reptiles	- Serpientes Colúbridos) pequeños	- Serpientes, tortugas juveniles- caimanes juveniles.
- Anphibios	- Leptodactylidae (ranas), Hylidae (ranas), Anuros (sapos).	- sapos ranas
- Aves	- Aves menores, Pichones de orilla o nidos ramas emergentes del espejo de agua.	- Aves (Cormoran, garzas, volantones de Hoatzin) - Carroña
- Mamíferos		- Ronsoco, sajino, otros ocasionales

Fuente : Datos propios. B.Baca, 1986.

3.- Parámetros Reproductivos :

Cuadro No. 03 :
Caracterización de componentes reproductivos, para *Caiman crocodylus*, en Cocha Cashu y río Manu. 1985-1986.

PARAMETROS	DIMENSION	CARACTERISTICAS
- Progenitores : Macho	- 1.52 - 183 m. (madurez sexual) - 4. 0 m.(longitud alcanzado	- Color verde oliva, a marrón oscuro
Hembra	- 1.40 m. (madurez sexual) - 3.0m. (longitud alcanzado)	- Color verde oliva, a marrón oscuro
- Nido	- 0.30 m. - 0.40 m. altura y 1.50 m. de amplitud.	- Montículos de Hojarascas, ramas y otros restos en orillas. - 28- 30°C interior cámara de huevo. - 1.0 m. a 50.0 m. distancia a cuerpos de agua. - 01 nido/año
- Huevo	- 63 mm. de largo x 40.7 mm. de ancho. Y 59- 60 gr. De peso	- color blanco , vidrioso. - 20 –30 huevos/nido
- Apareamiento		- Agosto a Diciembre.
- Postura	- Hembra más pequeña detallado es 108 cm. de longitud	- Enero a Marzo - Postura después de 2-8 días posterior a la construcción de nido
- Incubación		- Promedio 73 a 75 días
- Neonatos	- Longitud es 20.0 cm. a 25 cm. - Peso 30-41 gr.	- Color verde oliva a crema

Fuente : Datos propios. B.Baca, 1987

3.1. Crecimiento en longitud :

Cuadro No. 04
Regresión Lineal entre edad y longitud (mm.) de 84 neonatos , medidos a distancia de tiempo en días; 100 – 150 – 250 – 300-450. Estación Biológica de Cocha Cashu – PNM.

POBLACIÓN	REGRESIÓN LINEAL
84 neonatos	N : 434 r Múltiple : 0.810 r^2 Múltiple : 0.656 r^2 Múltiple ajustado 0.655 Error estándar de estimación : 82.28

Cuadro No. 05
Acorde a la ecuación L (mm) : 224.48 + 0.732 (Edad), el modelo de resultados establece valores medios de incremento mensual.

EDAD	LONGITUD	INCREMENTO
2	268.4	2.2
3	290.3	2.1
4	312.3	2.2
5	334.2	2.1
6	356.1	2.1
7	378.2	2.2
8	400.1	2.2
9	422.0	2.1
10	444.0	2.2
11	466.0	2.2
12	487.4	2.1
13	509.8	2.2
14	531.8	2.2
15	553.8	2.2

3.2.- Relación : Peso y edad

Cuadro No. 06
Regresión lineal entre Peso en (gramos), y edad en (días) de *Caiman crocodylus.*

N : 434
r Múltiple : 0.612
r^2 múltiple : 0.375
r^2 Múltiple ajustador : 0.373
Error Estándar de la estimación : 312.01

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR STD	COEF. STD	TOLERANCIA	T	P
Constante	- 89.964	27.47	0.00	1000	- 3.274	0.001
Edad	1.555	0.097	0.612	1000	16.097	0.000

Análisis de Varianza

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	RAZON F	P
Regresión	. 25227E+08	1	. 25227E+08	259.1	0.00
Residual	42057E+08	432	. 97354.9		

3.3.- Relación : Longitud y Peso

Cuadro No. 07
Regresión lineal entre longitud y peso de 84 ejemplares de *Caiman crocodylus*

N: 43
r Múltiple : 0.913
r^2 Múltiple : 0.834
r^2 Múltiple ajustador : 0.833
Error Estándar de la estimación : 517.25

VARIABLE	COEFICIENTE	ERROR STD	COEF. STD	TOLERANCIA	T	P
Constante	307.7	3.375	0.000	1000	91.16	0.00
Peso	0.325	0.007	0.913	1000	46.5	0.00

Análisis de Varianza

FUENTE	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	RAZON F	P
Regresión	7090904.4	1	7090904.98	2163.5	0
Residual	1415885.3	432	3277.5		

Cuadro No. 8
Estimación de longitud según relación L: 307.7 + 0.325 (Peso) observados en 434 individuos de *Caiman crocodylus*

PESO	LONG. ESTIMADA (mm)	LONG. OBSERVADA (mm)
43.7	321.0	246.6
75.7	332.3	297.0
133.2	350.9	336.3
275.0	397.0	395.2
508.0	472.8	475.0
1004.5	634.1	596.6
1930.7	935.1	732.7

Al interpretar el modelo logarítmico, indica las relaciones entre parámetros de crecimiento en longitud y peso de los individuos, en diferencia a los modelos lineales, por lo cual los valores medios observados para cada edad en el cual fueron tomados las medidas de longitud y peso, son calculados por regresión entre el logaritmo natural de peso y longitud con la edad (expresada en meses).

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. John Terborgh, Dr. Jon Herron, y Dr. Charles Munn, por su financiamiento y asesoramiento de Tesis, a Dra. Mercedes Foster, Dra. Caroll Mitchell, por su apoyo incondicional en materiales, al Dr. Donald J. Klemm del Enviromental Protection Agency, por identificación de Sanguijuelas, al Dr. Pedro Vasquez por sus sugerencias y experiencias de su Tesis en Manejo de Alligatorides, al MSc. Blgo. Leonidas Quiñones, MSc. Blgo. David Ricalde y al Ing. Tomás Porras (QPD), por colaboración en capturas, al Sr. Abraham Huamán y motoristas Chino y esposa por los trabajos en diferentes expediciones a 24 cochas del río Manu. A todos ellos mi reconocimiento y profundo agradecimiento.

BIBLIOGRAFÍA

BACA, R, B. 1987. *Estudio sobre Crocodilianos en Cocha Cashu. Parque Nacional de Manu . Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo.UNSAAC Cusco – Perú.*

BACA, R. B. 1992. *Guía Manual para diagnóstico de Endo y Ectoparásitos en Caimanes Alligatorides. Bol. Sociedad Zoológica No. 01 y No. 04 . Cusco Perú.*

BACA,R.B. 1993. *Observaciones ecológica de* Paleosuchus trigonatus *(Scheneider). Rev. KENTE. Ciencias Biológicas- UNSAAC. No 06- Jun.-1993.*

BARAHONA, S., P. BONILLA, A. MARTINEZ y H. NARANJO. 1.996. Estado, distribución, sistemática y conservación de los crocodylia colombianos Censo 1.994-1.995 Ministerio del Medio Ambiente - Dirección General Forestal y de Vida Silvestre - Subdirección de Fauna, Bogotá.

BRAZAITIS, P. 1986. El comercio de cocodrilos. Los cocodrilos y el hombre.

CAMPBELL, H. 1.973. Observation on the acoustic behaviour of crocodilians. Zoológica, New York.

CHIRIVI, H. 1.971. Notas sobre la problemática del manejo de los Crocodylia en Colombia con especial referencia a la babilla (*Caiman crocodilus*), y la factibilidad de su cría en cautividad, INDERENA, Bogotá .

HERRON, C. J. 1985. Population Status, Spatial Relations, Growth, and Injuries in Black and Spectacled Caimans in Cocha Cashu. Submitted in partial fulfillment of the requeriments for the degree of Bachelor of arts, Departament of Biology, Princeton University.

MEDEM, F. 1983. **Los Crocodylia de Sur América. II. Edt. Carrera 7ª. Ltda.. Bogotá.**

MONDOLFI, E. 1963**. Nuestra fauna . Revista El Farol 214:2-13.**

RAMO, C. Y B. BUSTO . 1986**. Censo aéreo de caimanes(*Crocodylus intemedius)* en el río Tucupido (Portuguesa, Venezuela) con observaciones de su actividad de soleamiento. Crocodiles, UICN Pub. (N:S): 109-119.**

SEIJAS, A.E. 1986A. **Situación actual del Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*) en Venezuela. En: Crocodiles, UICN Publ.(N:S), p. 96-108.**

SEIJAS, A.E.,1988. **Habitat use by the American crocodile and the spectacles caiman coexisting along the Venezuelan coastal region. Tesis de Maestría. Universidad de Florida, Gainesville.**

SEIJAS, A. E., D. G. CORDERO Y A. CHANG. 1990. **Cría de caimanes de la Costa (*Crocodylus acutus*) con fines de repoblamiento. Biollania 7:13-26.**

THORBJARNARSON, J. 1987. **Status, ecology and conservation of the Orinoco crocodile (*Crocoydlus intermedius)* in Venezuela . Informe para WCI. 74 p.**

VASQUEZ, P. G. 1981**. Bases Bio-Ecológicas para el Manejo de Alligatoridae en Jenaro Herrera (Requena)- Perú. Tesis para optar al Título de Ing. Forestal. – UNALM-Lima Perú.**

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :58-69
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

ORNITOFAUNA AMENAZADA DE TRES BOSQUES DE QEUÑAS (*Polylepis spp.* -ROSACEAE-) EN LA CORDILLERA DEL VILCANOTA; CUSCO – PERÚ

Eudio E. CÁRDENAS-VILLAVICENCIO, Wilfredo ARQUE CHUNGA
edieudio@yahoo.es / eudioedi@hotmail.com
wilfrach@yahoo.com / wilfrach@gmail.com

ABSTRACT

The present work has as object to know the conservation current state of species of threatened birds associated to the 3 evaluated forests, recorded in total 43 species for the 3 evaluated forests, of it was determined 4 species of threatened birds protected by D.S. Nº 034-2004-AG, 3 species threatened according to IUCN, 13 species included in the appendix II of CITES, 5 endemic species and 5 species that present a small range of geographical distribution; it shows up the existent different similarities among the forests evaluated according to the composition of the presence of species of birds; all the species of birds present a space distribution aleatory or at random, finally it is shown the relative abundance and the populational estimate of the species of birds in each evaluated forest.

Key words: *Polylepis Forests, D.S. Nº 034-2004-AG, IUCN, CITES, space distribution,*

INTRODUCCIÓN

Las partes altas de los Andes son dominados por estepas monótonas de pastos (puna) y matorrales bajos (tolares). Sin embargo en ciertas regiones, encima de la línea usual de árboles, en laderas, cañones inaccesibles o en terrenos escarpados y rocosos usualmente sobre los 4000 m de altitud existen manchones pequeños y dispersos de bosques, los que son conocidos como qeuñales, muchos rodales de *Polylepis* son bastante pequeños y forman manchas aisladas de bosque en el árido paisaje andino, usualmente los bosques no cubren más que unos pocos km^2. En muchos lugares la mayoría de las manchas de *Polylepis* son solamente unas pocas hectáreas en extensión y sin embargo, abrigan una extraordinaria diversidad de vida (Fjeldså & Kessler, 1996). Estos bosques son endémicos de la Cordillera de los Andes y se encuentran amenazados.

Los bosques de *Polylepis* incluso pequeños parches de arbustos pueden "rescatar " grandes cantidades de rocío desde la atmósfera, así también presentan una capacidad de captura de agua esto esta relacionado con la regulación de la escorrentía del agua, también estos bosques controlan la erosión, cumplen funciones de retención de sedimentos y nutrientes, regulan el microclima local, soportan actividades agropecuarias bajo condiciones controladas, producen madera y presentan diferentes productos no maderables (Fjeldså & Kessler 1996), entre los productos no maderables se encuentran especies de plantas medicinales (p. ej. "Muña " -*Minthostachys spp.*-), especies con potencial genético (p. ej. "Papa silvestre " -*Solanum spp.*-), especies de flora y fauna silvestre con potencial alimenticio (p. ej. "Oca " -*Oxalis spp*.-, "Mashua " -*Tropaeolum spp.*- en flora, venados y vizcachas en fauna), actividades de caza controlada o presencia de especies de fauna silvestre con potencial importancia para

realizar crianza en cautiverio (p. ej. venados, vizcachas, aves), actividades de turismo de aventura, turismo de naturaleza y ecoturismo (p. ej. observación de aves o birdwatching). En algunos casos estos ecosistemas son los únicos hábitats para una diversidad de flora y fauna, incluyendo a muchas especies de aves endémicas y a aquellas especies protegidas bajo legislación nacional (D.S. Nº 034-2004-AG y D.S. Nº 043-2006-AG) y normatividad internacional (IUCN y CITES). En lo referido al área de estudio, se evaluaron 3 bosques de *Polylepis*, los que se encuentran ubicados cerca al nevado Illahuamán, localidad de Huayoccari, provincia de Urubamba, Región Cusco; en la tabla 01 se muestran los datos de ubicación de los bosques evaluados y en la figura 01 la ubicación de los bosques de *Polylepis* evaluados

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estimó la densidad relativa y se determinó la distribución espacial de la ornitofauna registrada en los tres bosques de *Polylepis*, para luego en base a estos resultados, conocer el estado de conservación de las especies de aves amenazadas asociadas a estos bosques. La distribución espacial y los estimados directos de densidad fueron obtenidos por "muestreos a distancia " (Velarde, 1998) y puntos de conteo en 3 transectos de línea (200m c/u), cada punto estuvo separado uno del otro en aproximadamente 50 m, se replicó una sola vez, el tiempo de observación en cada punto fue de 10 minutos, con un radio de observación que corresponde a 25 m (Wunderle, 1994).

Los datos de la distribución espacial se obtuvo mediante el uso del programa Krebs/Win para luego traslapar en el Nomograma de Clapham (Canales, 2004). La estimación de la densidad relativa, se desarrolló a través del método de King (Canales, 2004), que a pesar de las limitaciones que presenta, es un buen indicador para comparar periódicamente la dinámica poblacional de las especies en el mismo área evaluada y también permiten comparar poblaciones entre diferentes áreas con las mismas condiciones metodológicas usadas. El ***método de King*** presenta la siguiente formula:

$$CC_s = \frac{2C}{S_1 + S_2}$$

Donde:
CCs : Coeficiente de Sörensen (%)
C : Número común de especies para ambas comunidades
$S1$: Número total de especies encontradas en la comunidad 1
$S2$: Número total de especies encontradas en la comunidad 2

Del total de especies de aves registradas en los bosques evaluados se clasificó aquellas especies que se encuentran protegidas bajo legislación nacional (D.S. Nº 034-2004-AG) y normatividad internacional (IUCN, CITES), así mismo se clasificaron especies endémicas de acuerdo a Clements & Shany (2001) y especies de interés para conservación debido a sus pequeñas distribuciones de acuerdo a Fjeldså 2005 (en Walker, 2005).

Tanto para la composición total de especies de aves registradas en los bosques evaluados y como para la composición de especies de aves amenazadas se realizó una comparación de la similitud de los bosques que los albergan, para ello se utilizo el ***Coeficiente de Sörensen***, cuya fórmula viene a se la siguiente:

$$s = \frac{(10^4)(n^2)}{2(x)(y)}$$

Donde:
s : Estimador de King (individuos/hectárea)
n : Número de individuos
x : Distancia entre cada individuo y el observador
y : Distancia total de los transectos

RESULTADOS Y DISCUSIONES

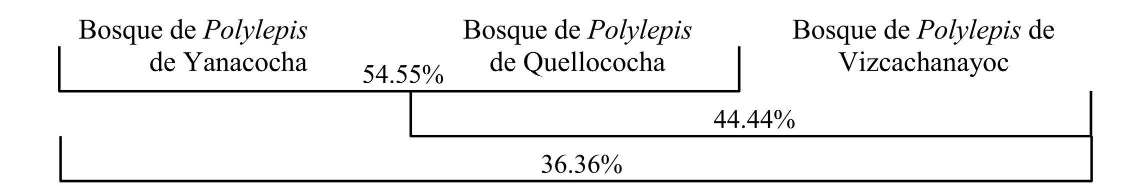
Se registraron 43 especies de aves en los bosques evaluados, cuya distribución en cada bosque se puede apreciar en la tabla 02 y figura 02.

En la tabla 03 se observa todas las especies de aves de interés debido a ser especies amenazadas y protegidas a nivel nacional e internacional, especies endémicas para Perú y por presentar una distribución geográfica pequeña; de donde se tiene que 13 especies se encuentran protegidas por la CITES, 4 especies protegidas por el D.S. Nº 034-2004-AG y 3 especies incluidas en la lista roja de la IUCN; mientras que se registraron 5 especies endémicas de acuerdo a Clements & Shany (2001) y 5 especies con una distribución geográfica pequeña de acuerdo a Fjeldså 2005 (en Walker, 2005).

Similitud entre los bosques evaluados según la composición de la ornitofauna amenazada protegidos por legislación y/o normatividad

Como se observa en la figura 03, el bosque de *Polylepis* de Yanacocha presenta mayor cantidad de especies de aves amenazados tanto según el D.S. Nº 034-2004-AG, como la IUCN y la CITES; los bosques de *Polylepis* de Quellococha y Vizcachanayoc presentan similar cantidad de especies de aves amenazadas pero menos que el bosque de *Polylepis* de Yanacocha.

Entonces la similitud acorde al Coeficiente de Sörensen viene a ser la siguiente:



Existe un 54.55% de similitud en la composición de especies de aves amenazadas entre los bosques de *Polylepis* de Yanacocha y de Quellococha, seguido de un 44.44% de similitud entre los bosques de *Polylepis* de Quellococha y Vizcachanayoc y finalmente los bosques de *Polylepis* de Yanacocha y Vizcachanayoc presenta 36.36% de similitud en la composición de especies de aves amenazadas.

Distribución espacial de la ornitofauna registradas en los bosques evaluados

Para determinar la distribución espacial de la ornitofauna se obtuvo 4 parámetros estadísticos (tabla 04), con los que se realizó el traslape de datos en el Nomograma de Clapham (figura 04) el cual indica que la distribución espacial de la especies de aves registradas en los 3 bosques presentan una distribución espacial aleatoria o al azar, pudiéndose mencionar que las especies de aves registradas en los bosques evaluados no presentan inconvenientes con la disponibilidad de alimento y hábitat, por lo tanto los individuos pueden ocupar cualquier espacio dentro de sus respectivos bosques donde habitan.

Estimación poblacional de la ornitofauna en los bosques evaluados

En la tabla 05 se muestra la estimación poblacional total para cada uno de los bosques evaluados, en donde el bosque de *Polylepis* de Yanacocha presenta 79 ind/ha, el de Quellococha presenta 68 ind/ha y el de Vizcachanayoc presenta 58 ind/ha.

La tabla 06 y figura 05 muestran la estimación poblacional de todas las especies de aves amenazadas y endémicas registradas en los bosques evaluados, donde la especie amenazada con mayor densidad poblacional estimada es *Leptasthenura yanacensis* (Tijeral leonado) con un estimado de 1.25 ind/ha registrada tanto para el bosque de *Polylepis* de Yanacocha como para el de Vizcachanayoc, mientras que el resto de las especies amenazadas (*Leptasthenura xenothorax* y *Anairetes alpinus*) presentan una densidad poblacional estimada de 1.00 ind/ha en sus respectivos bosques evaluados, así mismo las 3 especies amenazadas no fueron registradas en algunos bosques por lo que su densidad poblacional es de 0.00 ind/ha, No se puede mencionar la estimación poblacional de *Podiceps occipitalis* (Zambullidor plateado) ya que se registró en total 9 individuos de esta especie amenazada que esta restringida para la laguna de Yanacocha siendo esta su único hábitat dentro del bosque de *Polylepis* de Yanacocha; en tanto la especie endémica con mayor densidad poblacional estimada es *Oreonympha nobilis* (Montañés barbudo) con 5.33 ind/ha, seguida de *Aglaeactis castelnaudii* (Rayo de sol acanelado) con 4.00 ind/ha y *Cranioleuca albicapilla* (Colaespina cresticremosa) con 3.33 ind/ha todas registradas para el bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc, contrariamente las especies endémicas con menos densidad poblacional estimada vienen a ser *Cranioleuca albicapilla* (Colaespina cresticremosa) y *Aglaeactis castelnaudii* (Rayo de sol acanelado) con 1.67 ind/ha y 2.86 ind/ha respectivamente, ambas registradas en el bosque de Quellococha, así también la especie *Asthenes ottonis* (Canastero frentirrojiza) presenta un estimado de 2.50 ind/ha para el bosque de Yanacocha.

Abundancia relativa de la ornitofauna en los bosques evaluados

La abundancia relativa de la ornitofauna en el bosque de Polylepis de Yanacocha (figura 06) indica que la especie más abundante es *Zonotrichia capensis* (Gorrión cuellirufo) seguidos de *Phrygilus unicolor* (Fringilo plomizo), como se menciono no se puede mencionar que *Podiceps occipitalis* (Zambullidor plateado) es la especie más abundante (como aparentemente muestra la figura 06) ya que solamente existen 9 individuos de esa especie cuyo hábitat es exclusivamente la laguna de Yanacocha; como especies menos abundantes se encuentran 3 especies amenazadas (de acuerdo al D.S. Nº 034-2004-AG y la IUCN) *Leptasthenura xenothorax* (Tijeral cejiblanco), *Leptasthenura yanacensis* (Tijeral leonado) y *Anairetes alpinus* (Torito pechicenizo) y también se puede mencionar como especie poco abundante a *Podiceps occipitalis* (Zambullidor plateado), así mismo se tiene como especies poco abundantes las especies endémicas *Asthenes ottonis* (Canastero frentirrojiza) y *Leptasthenura xenothorax* (Tijeral cejiblanco).

En el bosque de *Polylepis* de Quellococha (figura 07), la especie más abundante es *Phrygilus unicolor* (Fringilo plomizo) y *Streptoprocne zonaris* (Vencejo cuelliblanco), mientras que en las especies menos abundantes se encuentra la única especie registrada como especie amenazada para este bosque (de acuerdo al D.S. Nº 034-2004-AG y la IUCN) esta especie es *Leptasthenura xenothorax* (Tijeral cejiblanco); también como especies poco abundantes se encuentran las especies endémicas *Cranioleuca albicapilla* (Colaespina cresticremosa) y *Leptasthenura xenothorax* (Tijeral cejiblanco).

En el bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc (figura 08), la especie más abundante es *Xenodacnis parina* (Azulito altoandino), seguido de la especie endémica *Oreonympha nobilis* (Montañés barbudo) y de *Streptoprocne zonaris* (Vencejo cuelliblanco), entre las especies menos abundantes se encuentran la única especie registrada como especie amenazada para este bosque (de acuerdo al D.S. Nº 034-2004-AG y la IUCN) la especie es *Leptasthenura yanacensis* (Tijeral leonado); mientras que como especie poco abundante no se encuentran ninguna especie endémica.

CONCLUSIONES

- Se registraron en total 43 especies de aves distribuidas en los 3 bosques evaluados; el bosque con mayor número de especies de aves viene a ser el bosque de *Polylepis* de Yanacocha, seguido del bosque de Quellococha y finalmente el bosque de Vizcachanayoc (29, 25 y 22 especies respectivamente).

- No se registró la especie de ave amenazada *Cinclodes aricomae* (Churrete real) en ninguno de los bosques, es muy probable que el último registro de esta especie fue realizado por Servat et al. (2002).

- En los tres bosques evaluados se registraron 4 especies de aves amenazadas (en concordancia con el D.S. Nº 034-2004-AG), 3 especies amenazadas (de acuerdo a la IUCN) y 13 especies incluidas en el apéndice II de la CITES, así mismo se registraron 5 especies endémicas y 5 especies que presentan un pequeño rango de distribución geográfica.

- En cuanto a la composición de la ornitofauna amenazada, los bosques de *Polylepis* de Yanacocha y de Quellococha presentan 54.55% de afinidad (mayor afinidad), mientras que los bosques de *Polylepis de* Yanacocha y de Vizcachanayoc presentan 36.36% de afinidad (menor afinidad).

- Las especies de aves registradas en los tres bosques presentan una distribución espacial aleatoria o al azar el que indica que estas especies pueden encontrar alimentos y/o hábitats en cualquier área del bosque de acuerdo a su hábito y comportamiento.

- Se determinó 3 especies de aves endémicas con mayores estimaciones poblacionales para el bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc, este bosque es el menos deteriorado que los bosques de *Polylepis* de Yanacocha y de Quellococha.

- Las especies de aves endémicas presentan mayores densidades poblacionales y mayores valores de abundancia relativa que las especies de aves amenazadas, por ello que algunas especies endémicas no se encuentran amenazados demográficamente.

- El bosque de *Polylepis* de Yanacocha debe tener prioridad en cuanto a acciones de manejo y conservación, ya que es el más deteriorado que los otros 2 bosques evaluados, además en este bosque se registraron la mayor cantidad de especies de aves (29 especies) con 58 individuos, también presenta 4 especies protegidas por el D.S. Nº 034-2004-AG, 3 especies protegidas por la IUCN y 7 especies incluidas en el apéndice II de la CITES, así también presenta 4 especies endémicas y 2 especies que tienen un pequeño rango de distribución geográfica.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue posible gracias a los fondos obtenidos a través de la Iniciativa de Especies Amenazadas - IEA que Conservación Internacional desarrolla en cooperación con socios locales de los países que conforman el Centro de Conservación de la Biodiversidad de los Andes Tropicales - CBC Andes. En el Perú el Programa se desarrolla a través de las "Becas María Koepcke " coordinado por Conservación Internacional - CI Perú y la Asociación Peruana para la Conservación de la Naturaleza - APECO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFÍCAS

- **Canales, A.** (2004). Ecología: Teoría - Práctica. Ediciones Gráfica Puno. Perú.
- **CITES - Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.** (2006). Appendices I, II and III valid from 14 June 2006. CITES – UNEP. Switzerland.
- **Clements, J. & Shany, N.** (2001). A field guide to the birds of Peru. Ibis Publishing Company. USA.
- **ECOAN - Asociación Ecosistemas Andinos.** (Noviembre 2005). Proyecto Reserva Comunal de bosques de *Polylepis* en la Cordillera del Vilcanota. http://www.ecoanperu.org/index4-1.htm
- **ECOAN - Asociación Ecosistemas Andinos. (200?).** Evaluación Ornitológica Rápida en los Bosques de *Polylepis* de la Cordillera del Vilcanota. Asociación Ecosistemas Andinos. Perú.
- **Fjeldså, J.** (1992). Un análisis biogeográfico de la avifauna de los bosques de Queñoa (*Polylepis*) de los Andes y su relevancia para establecer prioridades de conservación. Memoria del Museo de Historia Natural – UNMSM (Lima) 21:207-221.
- **Fjeldså, J.** (1995). Geographical patters of neoendemic and older relict species of Andean forest birds: The significance of ecologically stable areas. En Churchill, S. et al. (Eds.), Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest. The New Cork Botanical Garden. USA.
- **Fjeldså, J. & Kessler, M.** (1996). Conserving the biological diversity of *Polylepis* woodlands of the highland of Perú and Bolivia. A contribution to Sustainable Natural Resource Management in the Andes. NORDECO. Denmark.
- **Fjeldså, J. & Krabbe, N.** (1990). Birds of the high Andes. Zoological Museum, Copenhagen and Apollo Books. Denmark.
- **Galiano, W.** (1997). Los bosques más altos del mundo: Base fundamental para el Ecodesarrollo en los Andes. Opciones 3:27-35.
- **IUCN - International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.** (January 2006). IUCN Red List of Threatened Species. http://www.iucnredlist.org
- **Kessler, M.** (2006). Bosques de *Polylepis.* En Moraes, M. et al. (Eds.), Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés. Bolivia.
- **Krebs, Ch.** (1989). Ecological Methodology. Harper Collins Publisher. USA.
- **Servat, G. et al.** (2002). Flora y fauna de cuatro bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en la Cordillera del Vilcanota (Cusco, Perú). Ecología Aplicada 1:25-35.
- **Sutherland, W.** (2000). The Conservation Handbook: Research, Management and Policy. Blackwell Science Ltd. Editorial. United Kingdon.
- **Velarde, D.** (1998). Resultados de los Censos Neotropicales de aves acuáticas en el Perú. Programa de Conservación y Desarrollo sostenido en Humedales. Perú.
- **Walker, B.** (2005). Field guide to the birds of Machu Picchu and the Cusco Region. Nuevas Imágenes S. A. Perú.
- **Wunderle, J.** (1994). Métodos para contar aves terrestres del Caribe. Informe Técnico General – Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. EE.UU.

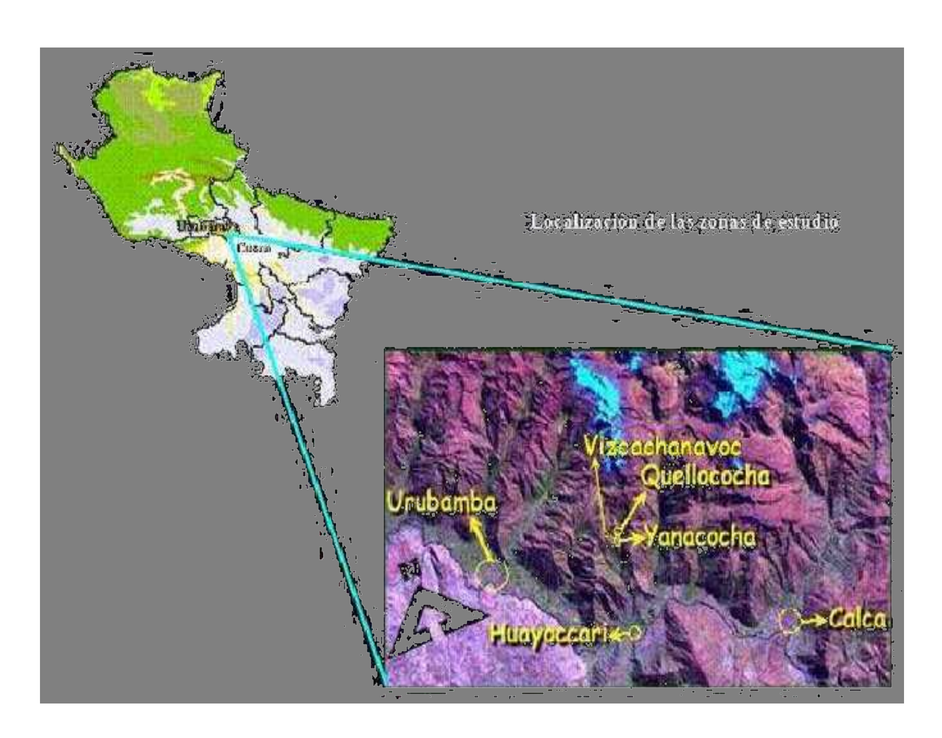


Figura 01: Ubicación de los bosques de *Polylepis* evaluados



Foto 01: Laguna de Yanacocha

TABLAS Y FIGURAS

Tabla 01: Datos generales de ubicación de los bosques evaluados

Bosque	Ubicación geográfica	Altitud promedio (m)	Especie presente
Yanacocha	18 L 819631 - 8529309	3940	*Polylepis besseri*
Quellococha	18 L 819614 - 8530231	4120	*Polylepis besseri* y *P. subsericans*
Vizcachanayoc	18 L 818854 - 8529866	4250	*Polylepis subsericans*

Tabla 02: Distribución de las especies de aves en los diferentes bosques evaluados

Nº de especie	Familia	Especie	Bosque de *Polylepis* de Yanacocha	Bosque de *Polylepis* de Quellococha	Bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc
1	Accipitridae	*Buteo sp.*			X
2		*Geranoaetus melanoleucus*		X	
3	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*			X
4	Caprimulgidae	*Caprimulgus longirostris*			X
5	Emberizidae	*Diglossa brunneiventris*		X	X
6		*Phrygilus unicolor*	X	X	X
7		*Zonotrichia capensis*	X	X	X
8	Falconidae	*Falco sparverius*			X
9		*Phalcoboenus megalopterus*	X		
10	Formicariidae	*Grallaria andicolus*	X	X	
11	Fringillidae	*Carduelis magellanica*	X	X	
12	Furnariidae	*Asthenes ottonis*	X		
13		*Cinclodes fuscus*	X	X	X
14		*Cranioleuca albicapilla*	X	X	X
15		*Leptasthenura xenothorax*	X	X	
16		*Leptasthenura yanacensis*	X		X
17	Hirundinidae	*Stelgidopterix andecola*		X	
18	Laridae	*Larus serranus*		X	
19	Picidae	*Colaptes rupicola*	X	X	
20	Podicipedidae	*Podiceps occipitalis*	X		
21	Strigidae	*Bubo virginianus*			X
22	Thraupidae	*Conirostrum ferrugineiventre*		X	
23		*Thraupis bonariensis*			X
24		*Xenodacnis parina*	X	X	X
25	Trochilidae	*Aglaeactis castelnaudii*	X	X	X
26		*Aglaeactis cupripennis*	X	X	X
27		*Colibri coruscans*	X		
28		*Lesbia nuna*	X	X	
29		*Metallura sp.*			X
30		*Metallura tyrianthina*	X	X	
31		*Oreonympha nobilis*		X	X
32		*Patagona gigas*	X		
33	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	X	X	X
34	Turdidae	*Turdus chiguanco*	X		X
35	Tyrannidae	*Anairetes alpinus*	X		
36		*Anairetes flavirostris*	X		
37		*Cnemarchus erythropygius*	X	X	X
38		*Mecocerculus leucophrys*	X		
39		*Myiotheretes striaticollis*			X
40		*Ochthoeca sp.*	X	X	X
41		*Ochtoeca rufipectoralis*	X	X	
42		*Octhoeca leucophrys*	X	X	
43		*Polioxolmis rufipennis*	X	X	
		Total de especies en cada bosque	29	25	22

Orden taxonómico de acuerdo a Clements & Shany (2001).

Tabla 03: Ornitofauna de interés, registrados en los bosques evaluados

Familia	Especie	Nombre en castellano	Especies protegidos por legislación y/o normatividad			Especies endémicas para Perú	Especies con distribución pequeña	Bosques evaluados		
			D.S. Nº 034-2004-AG	IUCN	CITES			Y*	Q*	V*
Accipitridae	*Buteo sp.*	-			A* II					X
Accipitridae	*Geranoaetus melanoleucus*	Aguilucho pechinegro			A* II				X	
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano			A* II					X
Falconidae	*Phalcoboenus megalopterus*	Caracara cordillerano			A* II			X		
Furnariidae	*Asthenes ottonis*	Canastero frentirrojiza				X	X	X		
Furnariidae	*Cranioleuca albicapilla*	Colaespina cresticremosa				X	X	X	X	X
Furnariidae	*Leptasthenura xenothorax*	Tijeral cejiblanco	EN*	EN*		X		X	X	
Furnariidae	*Leptasthenura yanacensis*	Tijeral leonado	NT*	NT*				X		X
Podicipedidae	*Podiceps occipitalis*	Zambullidor plateado	NT*					X		
Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho americano			A* II					X
Thraupidae	*Conirostrum ferrugineiventre*	Mielerito cejiblanca					X		X	
Trochilidae	*Aglaeactis castelnaudii*	Rayo de sol acanelado			A* II	X	X	X	X	X
Trochilidae	*Aglaeactis cupripennis*	Rayo de sol brillante			A* II			X	X	X
Trochilidae	*Colibri coruscans*	Orejivioleta ventriazul			A* II			X		
Trochilidae	*Lesbia nuna*	Colacintillo colilarga verde			A* II			X	X	
Trochilidae	*Metallura sp.*	-			A* II					X
Trochilidae	*Metallura tyrianthina*	Colibrí tirio			A* II			X	X	
Trochilidae	*Oreonympha nobilis*	Montañés barbudo			A* II	X	X		X	X
Trochilidae	*Patagona gigas*	Colibrí gigante			A* II			X		
Tyrannidae	*Anairetes alpinus*	Torito pechicenizo	EN*	EN*				X		

A*: Apéndice, EN*: En peligro, NT*: Casi amenazado; Y*: Bosque de *Polylepis* de Yanacocha, Q*: Bosque de *Polylepis* de Quellococha, V*: Bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc

Tabla 04: Parámetros estadísticos que indican la distribución espacial de la especies

Parámetros estadísticos	Bosque de *Polylepis* de Yanacocha	Bosque de *Polylepis* de Quellococha	Bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc
Media	7.4	7.2	6.8
Varianza	1.3	0.7	0.7
Grados de libertad	8	7	7
Índice de dispersión de Morisita	0.9084	0.8968	0.8913

Tabla 05: Estimación poblacional de la ornitofauna en los bosques evaluados

Bosque	Nº de individuos observados	Estimación poblacional total
Bosque de *Polylepis* de Yanacocha	56	78.79 ind/ha
Bosque de *Polylepis* de Quellococha	47	67.76 ind/ha
Bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc	43	58.14 ind/ha

Tabla 06: Estimación poblacional de la ornitofauna amenazada y endémica

Especie	Especies protegidos por legislación y/o normatividad		Especies endémicas para Perú	Bosques evaluados			Estimación poblacional (ind/ha)		
	D.S. Nº 034-2004-AG	IUCN		Y*	Q*	V*	Y*	Q*	V*
Asthenes ottonis			X	X			2.50		
Cranioleuca albicapilla			X	X	X	X	2.86	1.67	3.33
Leptasthenura xenothorax	X	X	X	X	X		1.00	1.00	
Leptasthenura yanacensis	X	X		X		X	1.25		1.25
Podiceps occipitalis	X			X			9.00		
Aglaeactis castelnaudii			X	X	X	X	3.75	2.86	4.00
Oreonympha nobilis			X		X	X		2.86	5.33
Anairetes alpinus	X	X		X			1.00		

Y*: Bosque de *Polylepis* de Yanacocha, Q*: Bosque de *Polylepis* de Quellococha, V*: Bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc

Figura 02: Comparación de los valores de deterioro y fragilidad de los bosques evaluados

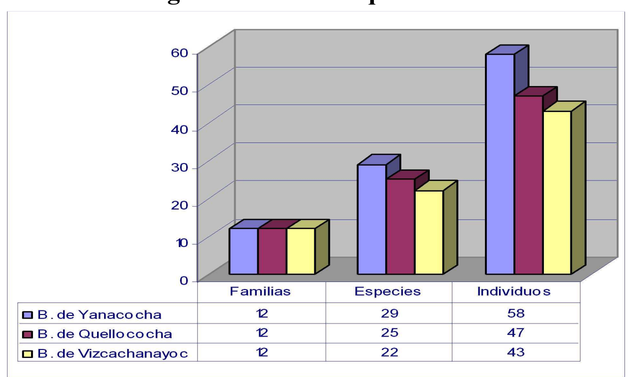


Figura 03: Número de especies de aves amenazadas distribuidas en los bosques evaluados

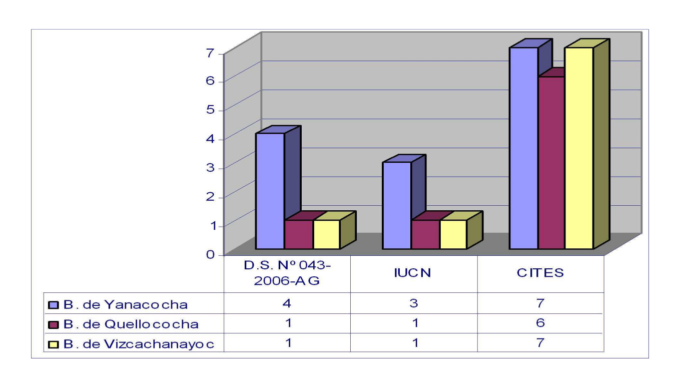


Figura 04: Nomograma de Clapham

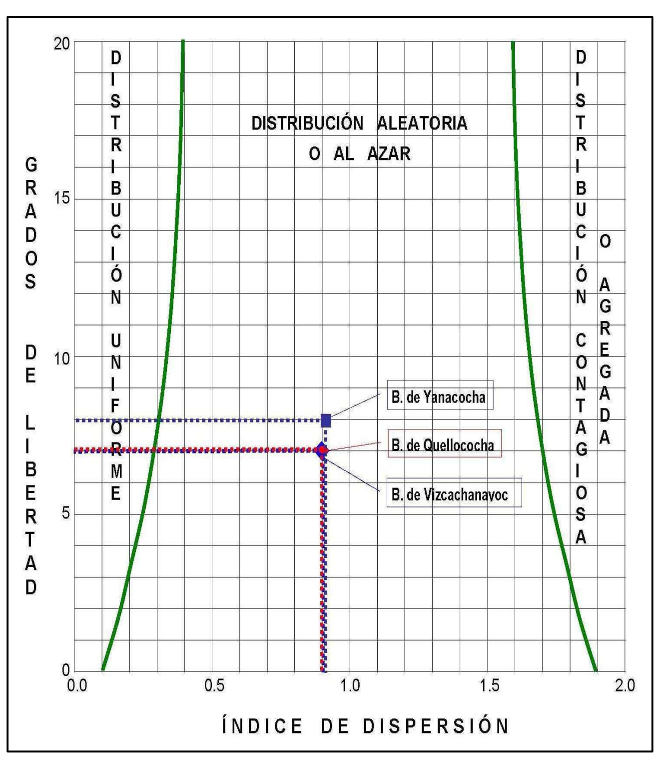


Figura 02: Comparación de los valores de deterioro y fragilidad de los bosques evaluados

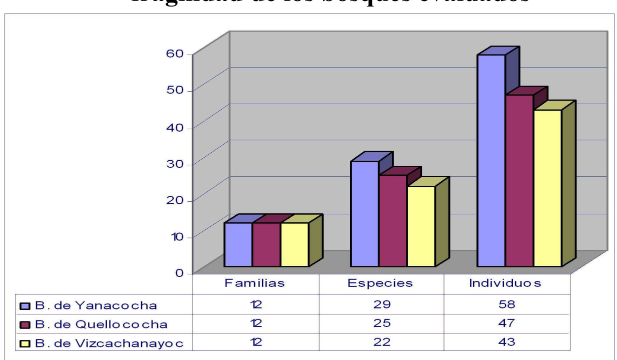


Figura 03: Número de especies de aves amenazadas distribuidas en los bosques evaluados

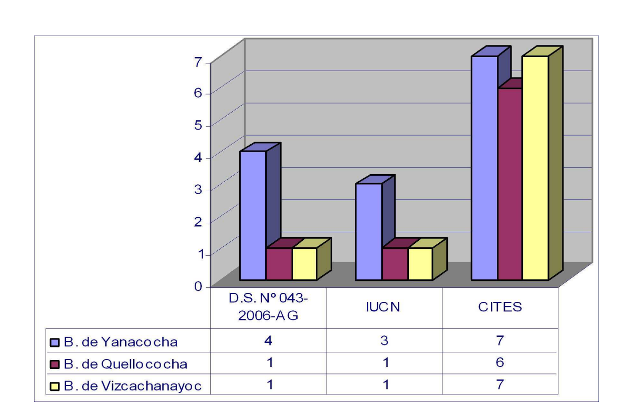


Figura 04: Nomograma de Clapham

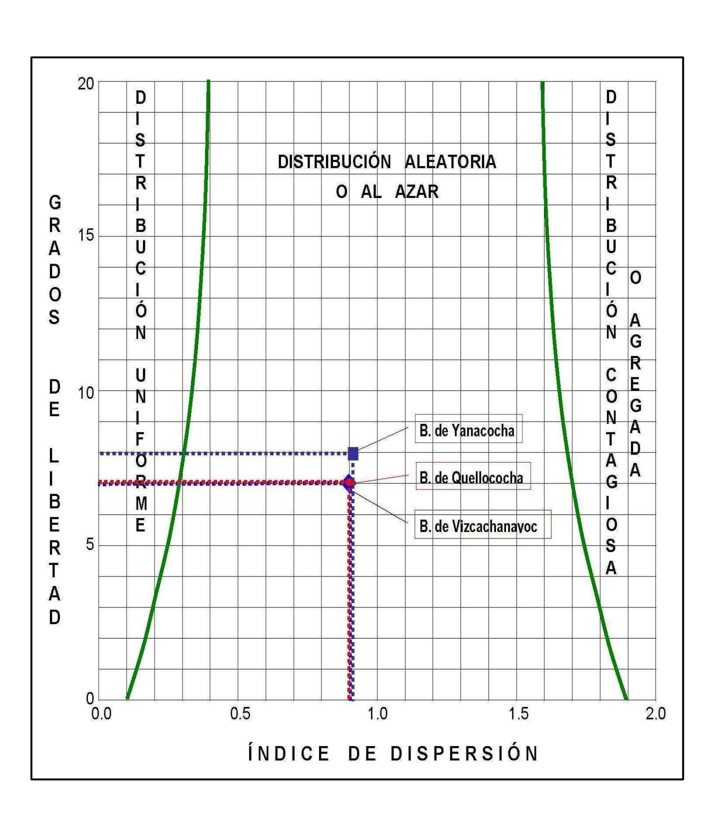
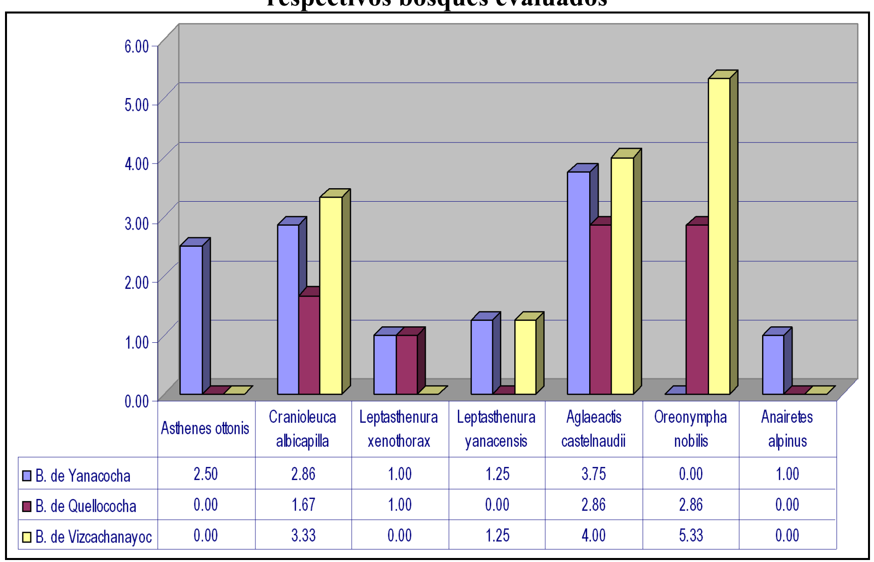


Figura 05: Distribución de la estimación poblacional de las especies de aves amenazadas y endémicas en los respectivos bosques evaluados



	Asthenes ottonis	Cranioleuca albicapilla	Leptasthenura xenothorax	Leptasthenura yanacensis	Aglaeactis castelnaudii	Oreonympha nobilis	Anairetes alpinus
B. de Yanacocha	2.50	2.86	1.00	1.25	3.75	0.00	1.00
B. de Quellococha	0.00	1.67	1.00	0.00	2.86	2.86	0.00
B. de Vizcachanayoc	0.00	3.33	0.00	1.25	4.00	5.33	0.00

Figura 06: Abundancia relativa de la ornitofauna en el bosque de *Polylepis* de Yanacocha

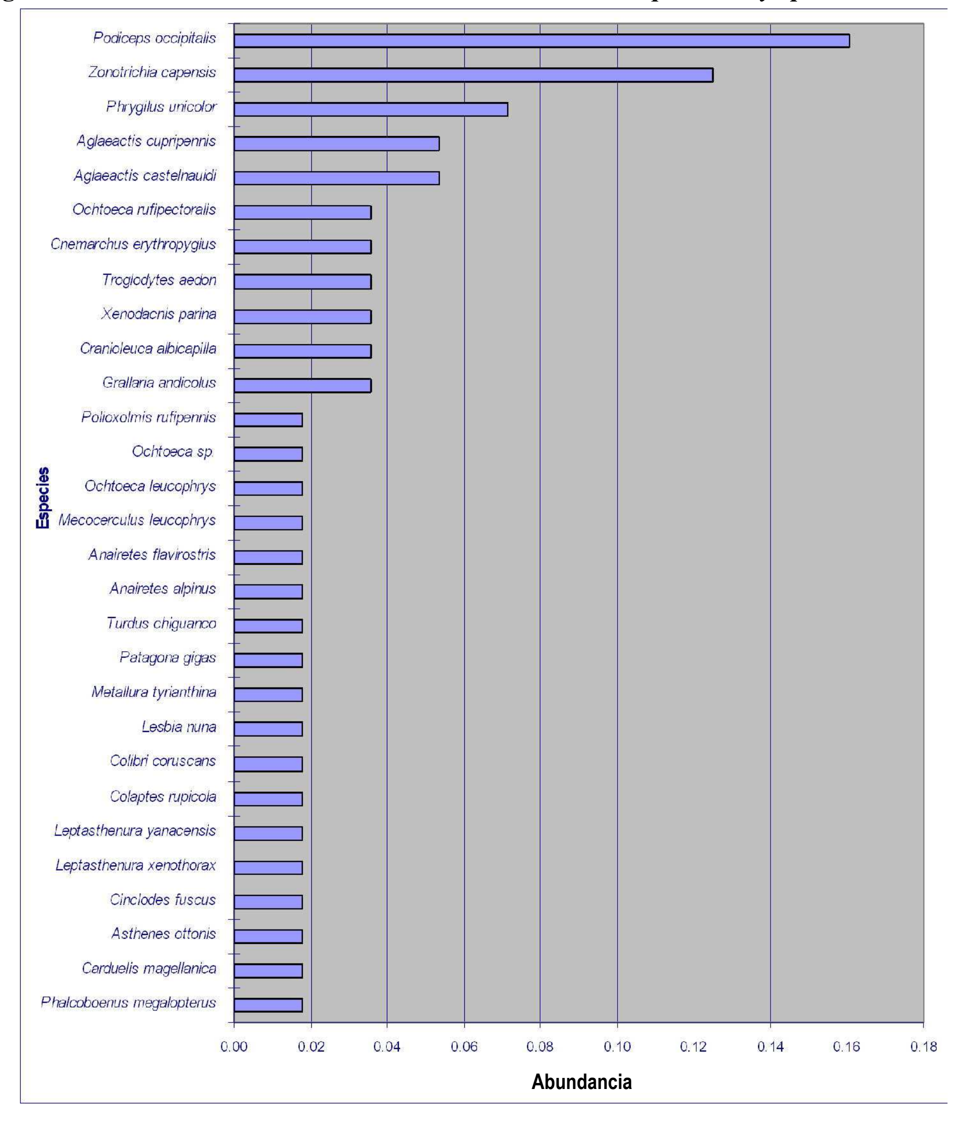


Figura 07: Abundancia relativa de la ornitofauna en el bosque de *Polylepis* de Quellococha

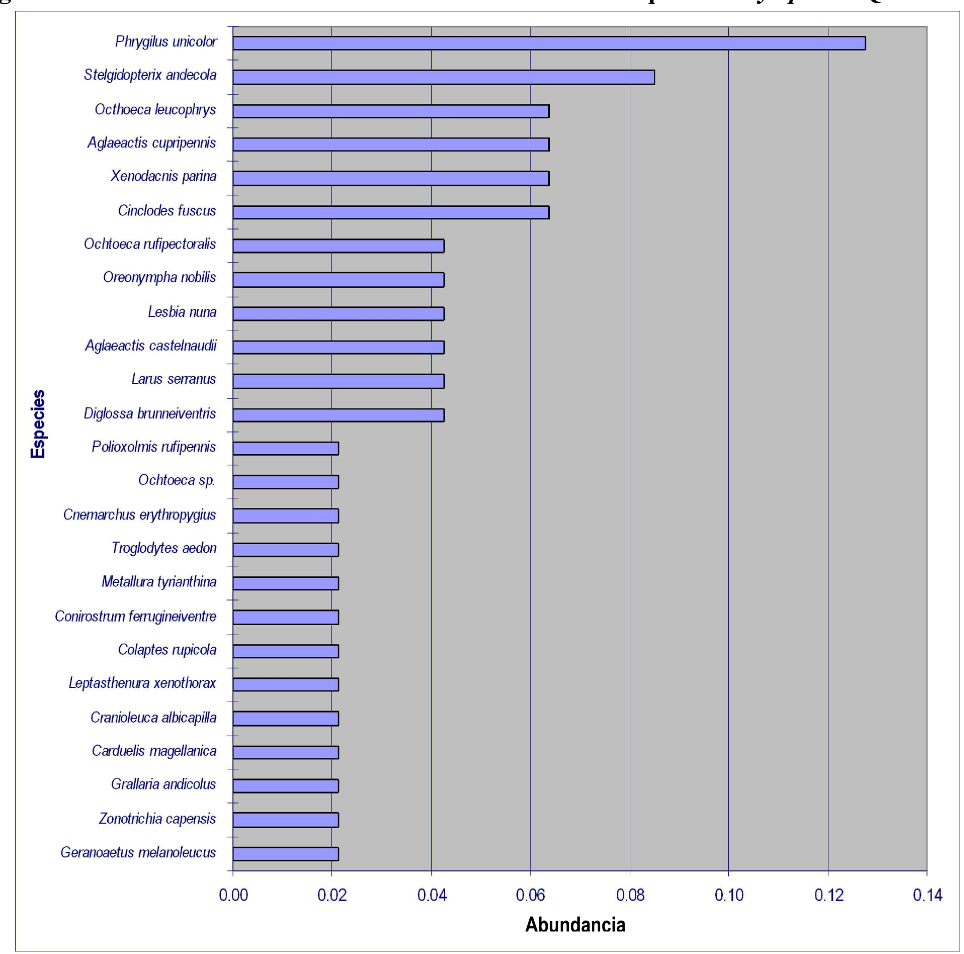


Figura 08: Abundancia relativa de la ornitofauna en el bosque de *Polylepis* de Vizcachanayoc

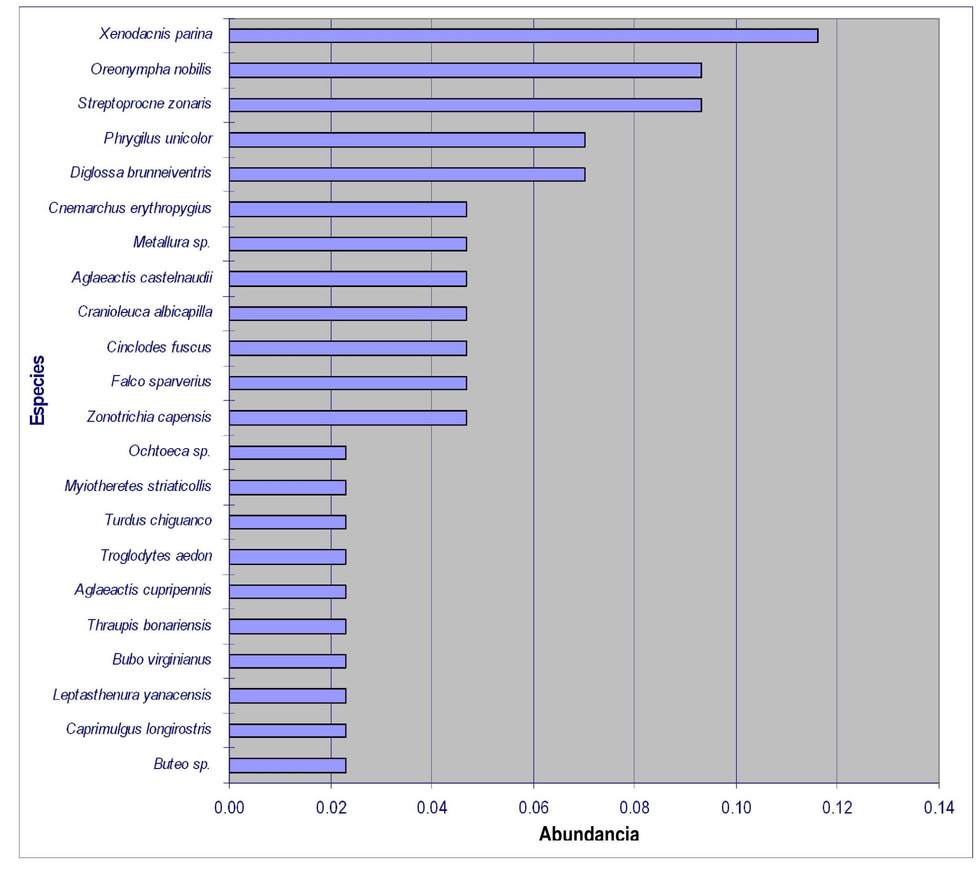




Foto 02: ***Octhoeca rufipectoralis*** **(Pitajo pechirufo) capturado en el bosque de** ***Polylepis*** **de Yanacocha**



Foto 03: ***Bubo virginianus*** **(Búho americano) capturado en el bosque de** ***Polylepis*** **de Vizcachanayoc**

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :70-79
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

LISTA PRELIMINAR DE LOS PECES ORNAMENTALES DE CAMANTI-QUINCEMIL (CUSCO).

Julio M. Rodriguez & Ibeth Herrera

ABSTRACT

Se presenta una lista preliminar de peces ornamentales, colectados en la cuenca del rió "Araza ", ubicado en la localidad de "Camanti ", Quincemil, provincia de Quispicanchi (Cusco), considerado como el tercer relicto de la amazonia cusqueña (Quispicanchi, Paucartambo y La Convención).
Las especies reportadas forman parte de un estudio más amplio, producto de muestreos e inventarios de la diversidad ictica alrededor de ocho tributarios y dos subcuencas de la mencionada localidad, incluyendo el sector de "Maniri ", hasta la desembocadura del rio "Pan de azucar ".
La lista incluye 6 Órdenes, 12 Familias y 29 especies de peces nativas, que constituyen un significativo potencial biológico, para la acuarofilia regional, incluyendose tambien los nombres vernáculares de cada especie.

INTRODUCCION

La ictiofauna de los sistemas fluviales del territorio amazónico cusqueño, constituyen un recurso natural renovable de notable importancia, tanto económicamente como social, representando un recurso de alto valor ambiental. A nivel del Perú, el conocimiento de la ictiofauna continua siendo incompleta Ortega (1991),lo que se hace extensivo al conocimiento de la diversidad de peces de la amazonia cusqueña .

En cuanto al valor de los peces en los ecosistemas acuaticos, los peces representan el eslabón trofico superior de las cadenas alimentarías de los sistemas pluviales.

Teniendo en cuenta que los peces son recursos naturales renovables que desempeñan un rol ecosistemico y social relevante, su gestión ecológica debe estar basada en un contexto ambiental de conservación y uso sustentable Conejeros et, al, (2002), más aun cuando el valor de estas especies implican una codiciada comercialización por sus atributos ornamentales, generando ganancias significativas, pero con un alto riesgo ambiental.

El presente articulo incluye los resultados preliminares de la evaluación taxonómica de la fauna ictiologica ornamental, del rio "Araza " de la localidad de "Camanti " Quincemil, en la que mostramos la notable diversidad de especies, constituyendo una contribución al conocimiento ictiologico de nuestra amazonia cusqueña.

II. AREA DE ESTUDIO

La evaluación se realizó en la parte media de la Cuenca del rio "Araza ", cubriendo un área del 75 % de las 3472 Km^2 que abarca desde el poblado de San Miguel (límite con Maracapata) hasta la desembocadura del río Inambari y Kimiri (Límite con la región puno y Región Madre de Dios). El muestreo puntualmente se realizó en todo el sistema de tributarios, subcuencas y parte media del Río Araza, desde el sector de Maniri hasta la comunidad de Limonchayoq. El distrito de Camanti – Quincemil se ubica en la ceja de selva y selva baja u Omagua cuenta con una población aproximada de 2514 habitantes.

Las cordenadas de la zona de estudio se dan en la latitud Sur (: 13º03'58.8 " a 13º26'05.5 "),

Longitud Oeste (70º22’36.7 “ a 70º53’56 “) y la altitud media entre los 680 m. s. n. m.. Entre las características climáticas, destaca una temperatura media de 24.4ºC, en la parte baja y de 19.4ºC, en la parte alta. La precipitación pluvial, total anual está en el rango de los 2700 a 6600 mm, por lo que el Distrito de Camanti presenta un clima lluvioso durante casi todo el año con la misma intensidad, es cálido y húmedo, sin embargo existen pequeñas variaciones según la topografía, altitud, estaciones del año, etc., consideradas estas como variaciones micro climáticas.

III. UBICACIÓN HIDROGRAFICA

La cuenca del rió Araza confluye en la cuenca del rió Inambari, que integra la cuenca del río Madre de Dios, perteneciente a la vertiente Amazónica. (Ver el mapa Hidrográfico correspondiente).

La cuenca del rio “Araza “, esta constituida por 5 subcuencas que son (Nusiniscato, Azulmayo, Camanti –San Lorenzo y Jujununta,), con mas de 60 tributarios entre los más importantes están: Qda. Maniri; Qda.Yanamayo chico, Qda. Chillimayo, Qda. Yanamayo grande, Qda. Palcamayo, etc.

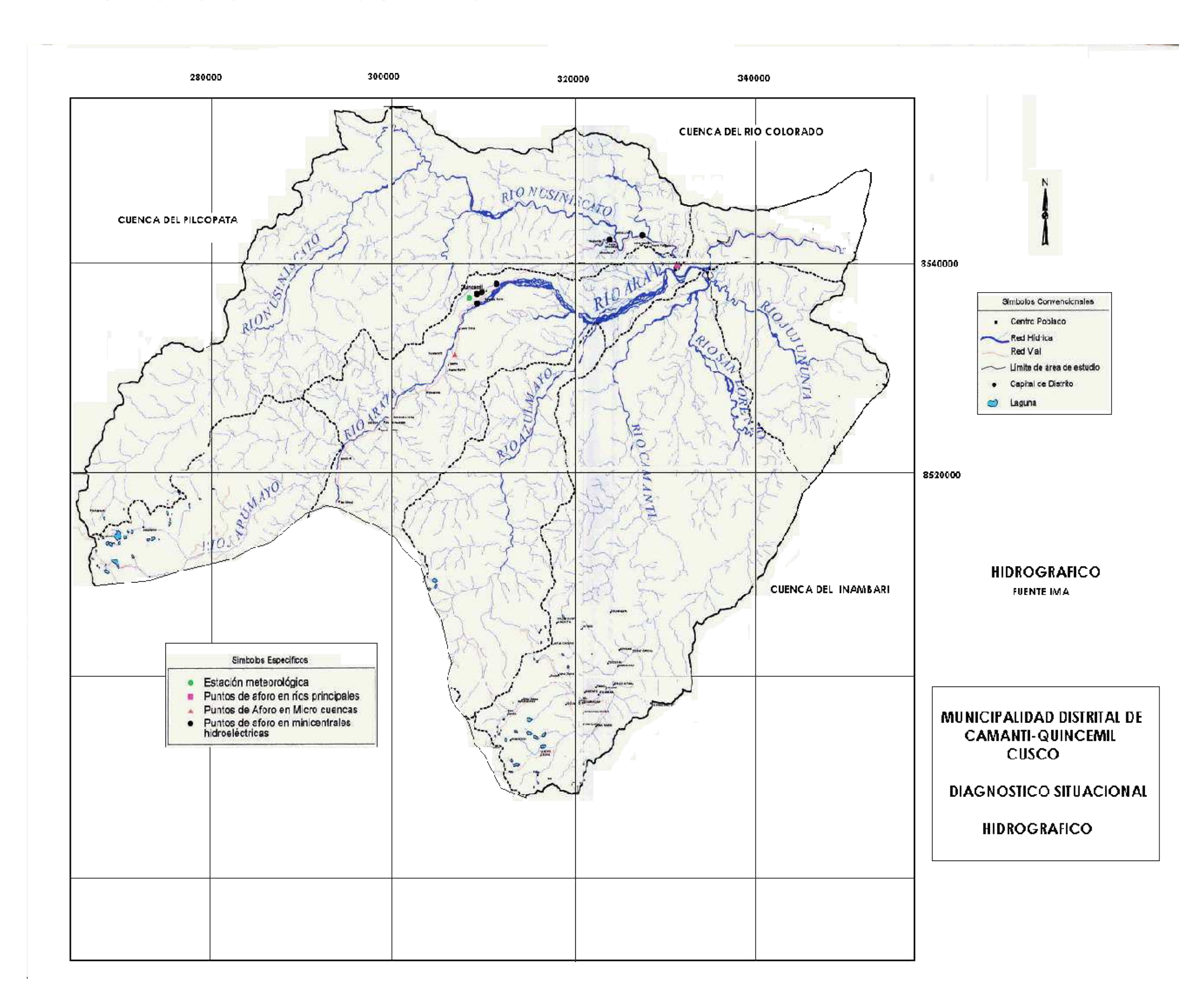


FIGURA 1. MAPA HIDROGRAFICO DE CAMANTI QUINCEMIL (CUSCO).

FUENTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMATI, QUINCEMIL CUSCO.

IV. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

La evaluación se realizó en base a muestreos semanales durante dos meses realizando capturas en gran parte de los tributarios del Río Araza y en parte de el, se emplearon mallas de arrastre, anzuelos, atarrayas y capturas manuales para el caso de algunos Ancistrus y Loricarias que habitan debajo de piedras, se trato en lo posible de no hacer capturas de especies que ya estaban registradas y repetidas las cuales se devolvieron al río.
Se utilizó un sistema de navegación GPS para la determinación de puntos de muestreo,
Las muestras colectadas fueron preservadas en una solución de formol al 10 % y otras especies más sensibles en alcohol diluido. Se etiquetaron las muestras con el lugar de captura, la fecha, altitud y estación de muestreo. También se hizo un análisis físico químico (pH, dureza, OD, conductividad eléctrica, sólidos disueltos y sales) en cuatro puntos de muestreo en donde se encontró mayor diversidad de especimenes; para determinar parámetros óptimos las cuales sirven de referencia para una actividad de crianza la cual seria una opción sustentable en el uso de este recurso.
Se determinaron las especies por claves, manuales de peces tropicales , comparación, con especies ya colectadas y depositadas en la colección de peces de la Facultad de Ciencias Biológicas, (UNSAAC) también usando base de datos virtuales proporcionadas por acuarios de peces tropicales como el de la OAFA(ornamental amazon fish aquarium)de Iquitos, además del atlas virtual Dr. pez)

V. RELACION DE PECES REPORTADOS:

1.- ORDEN SYMBRANCHYFORMES
1.1 FAMILIA SYMBRANCHYDAE

- *Smbramchus marmoratus* **.(Bloch 1975) "anguila de barro "**

2.-ORDEN GYMNOTIFORMES

2.1 FAMILIA STERNOPYGYDAE

- *Egennmannia virescens.* **(Valenciennes, 1842) " machete, ratonera "**

3.-ORDEN SILURIFORMES
3.1 FAMILIA CALLYCHTHYDAE

- *Corydoras weitzmanii* **(Nijssen, 1971) " chanchito naranja "**
- *Corydoras sp.* "**chanchito luciérnaga "**
- *Callichthys callichthys* **(Linnaeus, 1758) "carachama de barro "**

3.2 FAMILIA LORICARIDAE

- *Ancistrus dolichopterus* **(Kner, 1854) " carachama cola blanca "**
- *Ancistrus sp.* **"carachama de río "**
- *Ancistrus sp*. **"carachama punteada "**
- *Loricaria sp.* "**carachama cola larga "**
- *Chaetostoma milesi* **(Fowler, 1941) "carachama verde "**

3.3 FAMILIA PIMELODIDAE

- *Pseudopimelodus zungaro* **" Bufalo "**

3.3 FAMILIA CETOPSIDAE

- *Cetopsis coecutiens* **(Lichtenstein, 1819) "Cieguita "**

4.- ORDEN CHARACIFORMES
4.1 FAMILIA CHARACIDAE

- *Astyanax sp.* **" sardina cola naranja "**
- *Astyanax bimaculatus.* **(Linnaeus, 1758) " planachas ", "sardina blanca "**
- *Creagrutus lassoi.* ***(?).*** **"sardinita de araza "**
- *Chirodon sp.* " **sardinita transparente de cocha "**
- *Boelkhea sp.* **"sardinita raya celeste "**
- *Mimagoniates sp*. **" sardinita azul "**
- *Hemigramus sp.* **"sardinita transparente "**
- *Moenkhausia oligolepis*. **"sardina cola amarilla "**
- *Steindachnerina sp.* **"sadina chupapiedra "**

4.2 FAMILIA ERYTHRYNIDAE

- *Hoplias malabaricus* **(Bloch, 1794) "Huasaco, dormilón, pejeperro "**

4.3 FAMILIA CRENUCHIDAE

- *Characidium sp.* **"Serranchito "**

4.4 FAMILIA PARODONTIDAE

- *Parodon apollinari. (?).* **"laclancho ", "chupapiedra "**

5 ORDEN PERCYFORMEES

5.1 FAMILIA CICHLIDAE

- *Bujurquina sp.* **"copillo ", "copohuasa "**
- *Crenicihla sp.* **"serrancho "**
- *Crenicichla vitatta.* **" serrancho "**

6.- ORDEN CIPRINODONTIFORMES

6.1 FAMILIA RIVULIDAE

- *Rivulus sp.* **"saltoncitos ", "lisitas "**
- *Rivulus beniensis.* **"lisitas ", "saltoncitos "**
- *Rivulus sp.* **"lisitas "**
- *Rivulus cristhinae.* **"lisitas ", "saltoncitos "**

BIBLIOGRAFIA

Conejeros E.,Gonzales S., & P. Supulveda **2002. Alcances sobre el uso sustentable de la ictiofauna de sistemas fluviales.** Teoría **11: 15-20**

Ortega H. & R. Vari **1986. Annotated checklist of the freshwater fiches of Perú.** Smithsonian Contribution to Zoology **437: 1-25.**

Ortega H.. 1991. **Adiciones y correcciones a la lista anotada de los peces continentales del Perú**. Public. Mus. Hist. Nat. UNMSM **Serie Zoología 39:1-6**

Ortega H., Mojica I., Alonso J. & M. Hidalgo. 2006. Lista de los peces de la cuenca del Rio Putumayo en su sector Colombo-peruano. Biota Colombiana 7 (1): 95-112.

Rengifo B. **2007. Diversidad de peces en la cuenca del rio Alto Yurua (Ucayali, Perú). Rev. Per. Biol. 13 (3): 195-202.**

Flores B. A.. **1976. Peces de la zona del alto Urubamba Cusco. Memorias sobre la Fauna del Cusco.** Bol de Divulgación Zoologica **1 (1): 11-21.**

TABLA Nº 1
CARACTERISTICAS DEL DESBORDE DEL RIO ARAZA QUINCEMIL EN BASE AL PUNTO DE MUESTREO Nº 13 (DESBORDE DEL RIO)

Largo total	: 287 m
Ancho promedio	: 4 m
Profundidad media	: 1.60 m
Visibilidad	: Completa (agua cristalina)
Perifiton	: Arena, canto rodado y grava, donde se observa el alto doblamiento de algas (Clorofitas y colonias de Bacillariofitas)

TABLA Nº 2
PERFIL LIMNOLOGICO DEL RIO ARAZA QUINCEMIL.

PARÁMETROS	VALORES
pH	6.40
C.E. us/cm	42.00
Dureza ppm ($CaCO_3$)	29.40
Calcio ppm	8.36
Magnesio ppm	1.84
Cloruros ppm	1.70
Sulfatos ppm	4.40
Bicarbonatos ppm	21.20
Hierro ppm	0.026
Oxigeno disuelto (OD) ppm	6.90
Sólidos disueltos ppm	53.50



Symbranchus marmoratus. *"Anguila de barro " foto: J.Rodriguez*



Eigenmannia virescens. *"ratonera ", "machete ".Foto: J. Rodríguez*



Eigenmannia virescens. *"ratonera ", "machete ". Foto: J. Rodríguez*



Corydoras weitzmani. *"chanchito naranja ". Foto: J. Rodríguez*



Corydoras sp. *"chanchito luciérnaga " foto: J. Rodríguez*



Callychthys callychthys. *"carachama voladora ", "carachama de barro ". Foto: Atlas virtual Dr. pez*



Callychthys Callychthys. *Foto: J. Rodriguez*



Ancistrus doclichopetrus. *" carachama cola blanca " Foto: J. Rodríguez*



Ancistrus sp. *"carachama de rio " Foto: J. Rodríguez*



Ancistrus sp. *"carachama de rio " Foto: J. Rodríguez*



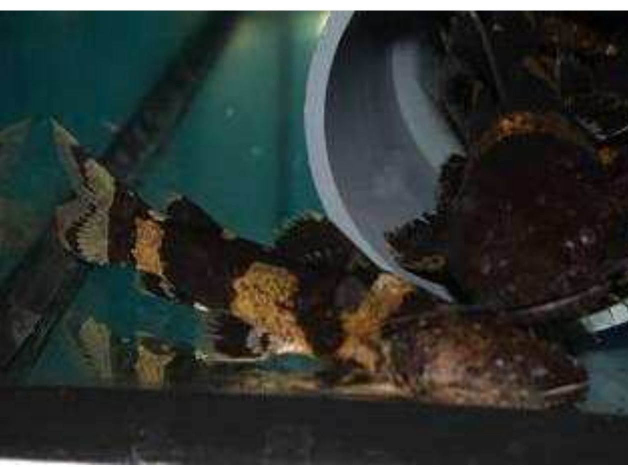
Ancistrus sp. *"Carachama punteada " Foto: J. Rodríguez*



Loricaria sp. *"carachama cola larga " Foto: J. Rodríguez*



Chaetostoma milesi. *" carachama verde " Foto: J.Rodriguez*



Pseudopimelodus zungaro. *"Buffalo " Foto: J. Rodríguez*



Cetopsis coecutiens *"cieguita ". Foto: J. Rodriguez*



Astyanax sp. **"** *sardina cola naranja " Foto: J. Rodríguez*



Astyanax bimaculatus. *" planachas ", "sardina blanca " Foto: J. Rodríguez*



Creagrutus lassoi. *(?). "sardinita de araza*" *Foto: J. Rodríguez*



Chirodon sp. *"sardinita transparente de cocha " Foto: gone wild peru*



Boelkhea sp. *"sardinita raya celeste " Foto: J. Rodríguez*



Mimagoniates sp. *" sardinita azul " Foto: J. Rodríguez*



Hemigramus sp. ***"****sardinita transparente ".foto: gone wild peru*



Moenkhausia oligolepis. *"sardina cola amarilla "foto:IIAP*

Stenidachnerina sp. "sardina chupapieda " *Foto: J. Rodríguez*



***Hoplias malabaricus* “*huasaco, pejeperro,dormilon “ Foto : J. Rodriguez*



***Characidium sp.* “** *serranchito “. Foto: J. Rodriguez*



Parodon apollinari. *(?). “laclancho “, “chupapiedra “ Foto: J. Rodríguez*



Bujurquina sp. *“copillo “, “copohuasa “ Foto: gone wild peru*



Bujurquina sp. *“copillo “, “copohuasa “ Foto: J. Rodríguez*



Crenicihla sp. *“serrancho “foto: OAFA*



Crenicichla vitatta. *" serrancho " foto:OAFA*



Rivulus sp. *"saltoncitos ", "lisitas " Foto: gone wild peru*



Rivulus beniensis. *"lisitas ", "saltoncitos " Foto: gone wild peru*



Rivulus sp. *"lisitas ", "saltoncitos " Foto: gone wild peru*



Rivulus cristhinae. *"lisitas ", "saltoncitos " Foto: J. Rodríguez*

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :80-84
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

ÍNDICE DE VALOR ORNITOLÓGICO (IVO) E ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI) EN DOS ZONAS DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DE CHOQUEQUIRAO

Rafael De La Colina Lozada
email: delacolinarafael@yahoo.com
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
Museo de Historia Natural - UNSAAC

RESUMEN

El área de estudio comprende las zonas de P.A. Choquequirao y la zona de Sunchupata-Marampata, entre los 2600m hasta los 3200m de altitud.

En el P.A. de Choquequirao se registraron 53 especies pertenecientes a 22 familias, y se tiene un IVO de 31 y un IVI de 0,58, estos índices tiene un valor relativamente alto debido a que en esta zona se registro especies de hábitat restringido, especialistas y especies de abundancia limitada.

En la zona de Sunchupata-Marampata se registraron 41 especies pertenecientes a 18 familias, y se tiene un IVO de 17 y un IVI de 0,41, estos índices son bajos debido a que esta zona presenta muchas áreas pobladas, deforestadas, áreas de cultivo y ganadería.

Las zonas con mucha influencia antrópica tienden a atraer especies con amplio nicho ecológico y ahuyentar a las especies raras y especialistas de hábitat.

INTRODUCCIÓN

Las aves son buenos indicadores biológicos, monitorearlas continuamente nos pueden ayudar a detectar cambios en sus poblaciones las que se deberían a cambios en su medio (González., 2000). Las perturbaciones en el medio ocasionan la ausencia o muerte de aves silvestres que son especialistas de hábitat (Ellemberg., et. al., 1991). Las aves tienen la ventaja de ser animales relativamente fáciles y atractivos para monitorear, por lo que es posible contar en ciertos lugares con bases de datos de largo plazo (Terborgh, 1989). En su libro "Birds of Perú " (Schulenberg. T., et.al., 2007), dice que el Perú es uno de los países con mayor diversidad en aves con más de 1800 especies de aves, y se registraron 101 especies de aves Endémicas propias del Perú, esta alta diversidad se ve reflejada por la gran cantidad de zonas de vida, por lo variado de su geografía y la gran variación de altitudes que hacen propicio la gran diversidad de aves. Birdingperú (2007), reporta que se registran más de 800 especies de aves en la región Cusco.

METODOLOGÍA

El Parque Arqueológico de Choquequirao se encuentra en el departamento del Cusco, provincia de La Convención, distrito de Vilcabamba a la margen derecha del rió Apurímac, con una extensión 29,190.24 Ha está ubicado al noroeste de la ciudad del Cusco,

entre las coordenadas 725,000 – 745,000 Este y 8510,000 – 8527,000 Norte.

El área de estudio comprende las zonas de P.A. Choquequirao y la zona de Sunchupata-Marampata, entre los 2600m hasta los 3200m de altitud. Las aves fueron registradas mediante la observación directa con el uso de binoculares, identificación por cantos y se utilizaron redes de neblina para capturarlas, identificarlas, fotografiarlas y finalmente liberarlas sin causarles daño alguno. La metodología de valor ornitológico fue creada por Fjeldså (1987), y posteriormente fue utilizada por Frimer y Moller-Nielsen (1989), Fjeldså (1993), y Barrio (2002). La metodología fue propuesta inicialmente para determinar cuan bueno era un lugar como área para conservación de aves raras o distribución restringida. Sin embargo, si nos basamos en Andrade y Rubio-Torgler (1994), este índice es un buen indicador para determinar el estado de todo el ecosistema, y puede ser utilizado para definir la línea base del monitoreo para cada área. En esta metodología se le da una puntuación de exclusividad a cada especie observada y/o atrapada, donde se le otorga un 0 a las especies comunes y de amplia distribución, y de 1 a 4 a las especies menos comunes, dependiendo de si posee un rango restringido, una abundancia limitada, una distribución fraccionada, o por combinaciones de distribución y abundancia limitadas. El uso del IVO como indicador permite detectar cambios de estructura en la avifauna de un lugar que determinen una disminución de valores por la ausencia de especies raras y especialistas, lo que no puede ser detectado con un índice de diversidad. *El Índice de Valor de Importancia (IVI) es la relación entre el Índice de Valor Ornitológico y el número total de especies encontradas para cada localidad. El IVI de una localidad indica que es poseedora de una avifauna compuesta por abundantes especies raras, de rango restringido, o especialistas de hábitat.* Esta relación o Índice de Valor de Importancia puede ser usada como un índice de particularidad para definir lo inusual de la avifauna encontrada si éste supera la unidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la zona del P.A. de Choquequirao se registraron 53 especies pertenecientes a 22 familias, siendo la familia Trochilidae la mas diversa con 09 especies lo que representa el 17% del total de las especies, seguida de Thraupidae con 07 especies lo que representa el 13%, Tyrannidae con 06 especies lo que representa el 11%, y las otras 19 familias tienen entre 1 y 3 especies las que representan el 59% de todas las especies registradas. En el P.A. de Choquequirao se tiene un IVO de 31 y un IVI de 0,58, estos índices tiene un valor relativamente alto debido a que en esta zona esta relativamente bien conservada y se registro especies de hábitat restringido, especialistas y especies de abundancia limitada como, ***Vultur gryphus, Cranioleuca albicapilla, Chamaepetes goudotii, Asthenes ottonis, Myiotheretes fuscorufus, Notiochelidon murina, Atlapetes rufigenis.***

En la zona de Sunchupata - Marampata se registraron 41 especies pertenecientes a 18 familias, siendo la familias Trochilidae y Tyrannidae las mas diversas con 06 especies cada una lo que representa el 30% del total de las especies, seguida de Thraupidae con 05 especies lo que representa el 12%, y las otras 15 familias tienen entre 1 y 3 especies las que representan el 58% de todas las especies registradas. En la zona de Sunchupata – Marampata se tiene un IVO de 17 y un IVI de 0,41, estos índices son bajos debido a que esta zona presenta muchas zonas pobladas, áreas deforestadas, áreas de cultivo y ganadería. *Así mismo cabe destacar que existen un impacto muy grande con el sobrevuelo de helicópteros en dicha zona*.

Las zonas con mucha influencia antrópica tienden a atraer especies con amplio nicho ecológico y ahuyentar a las especies raras y especialistas de hábitat. El IVO para cada localidad es uno de los índices medioambientales que pueden ser usados como línea base en futuras evaluaciones y pueden ser adecuadas en programas de monitoreo y conservación de aves.

Se deben de implementar acciones de conservación y manejo de las especies de flora y fauna así como su hábitat, promovidas por las instituciones que trabajan en el ámbito del P.A. de Choquequirao.

BIBLIOGRAFIA

- **Barrio, J. 2002**. Evaluación Rápida de la Avifauna, Presencia de Mamíferos, y Prioridades de Conservación en el Parque Nacional Huascarán. Reporte Técnico para el Plan Maestro del Parque Nacional Huascarán. Instituto de Montaña, Huaraz, Perú.

- **Brack, Egg. A.** 1986. Gran Geografía del Perú. Naturaleza y Hombre. Vol. III. La fauna. Edit. Manfer- Juan Mejía Baca. Perú.

- **Clements, J. F., and N. Shany. 2001.** A Field Guide to the Birds of Perú. Ibis Publishing Company, Vista, California.

- **Fjeldså, J. 1987**. Birds of relict forests in the high Andes of Peru and Bolivia. Technical report from the Polylepis forest expedition of the Zoological Museum, 1987, with some preliminary suggestions for habitat preservation. Zoological Museum, University of Copenhagen, Denmark.

- **Fjeldså, J. 1993**. The avifauna of the Polylepis woodlands of the Andean highlands: the efficiency of basing conservation priorities on patterns of endemism. Bird Conservation International, 3: 37-55.

- **Fjeldså, J., and N. Krabbe. 1990.** Bird of the High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen, Svendborg, Denmark, and Apolo Books.

- **Galindo, C., et.al**. Taller "Diseño, Aplicación y Análisis de Programas de Monitoreo de Aves ". Centro para la Biología de la Conservación Universidad de Stanford, Programa Tropical – Ecuador.

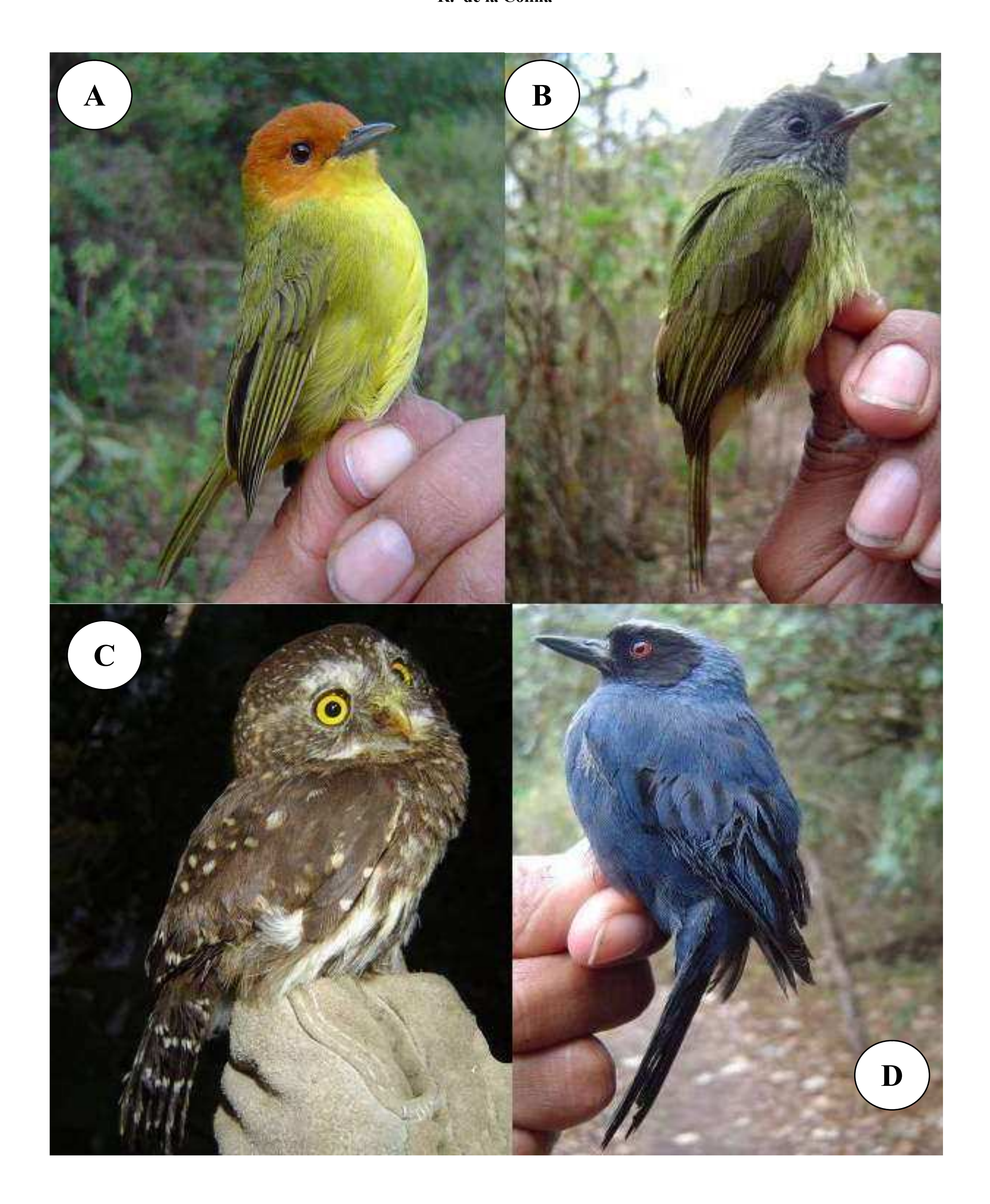
- **INC**. **2007.** Diagnostico Ambiental del Parque Arqueológico Choquequirao, formulación de programas para mitigar los problemas medioambientales, y evaluación de la biodiversidad, INC - Cusco, Agosto y Setiembre.

- **Plan Copesco Nacional**. **2004 - 2005**. Estudio de Conservación de los Recursos Naturales y Ecosistema de la zona: Inventario de la Biodiversidad Parte I - II en el Complejo Cultural Natural Choquequirao, MINCETUR, COPESCO Nacional.

- **Schulenberg, T. et.al. 2007**. Birds of Perú. Princeton University Press.

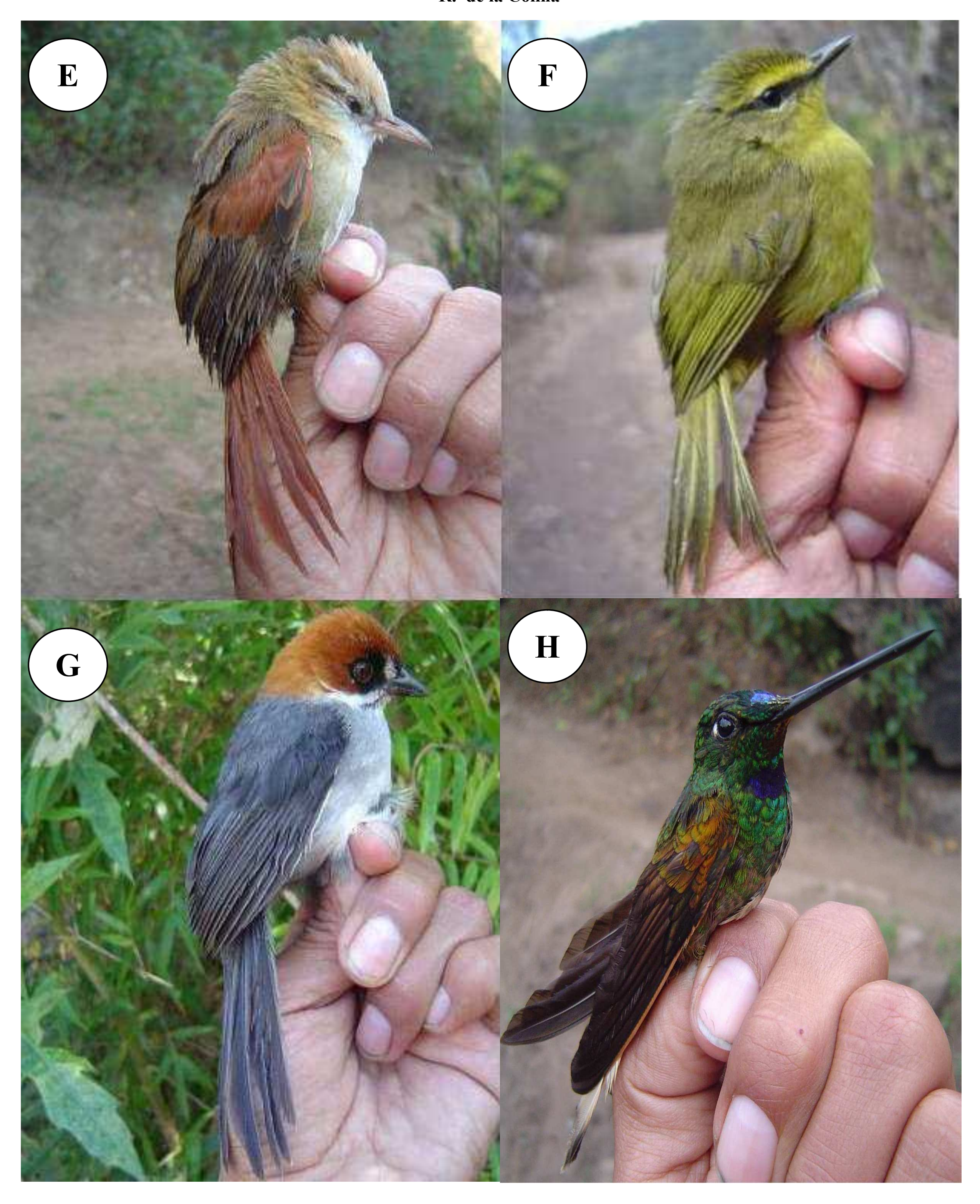
- **Valqui. T. 2004.** Where to Watch Birds in Perú.

- **Walker, B. Fjeldså, J. 2001**. A Field Guide to the Birds of the Machupicchu Historical Sanctuary, Peru. KAPUAS S.A.C.



LAMINA 1

A. ***Thlypopsis ruficeps***
B. ***Mionectes striaticollis***
C. ***Glaucidium jardinii***
D. ***Diglossa cyanea***



LAMINA 2

E. *Cranioleuca albicapilla*
F. *Basileuterus signatus*
G. *Atlapetes rufigenis*
H. *Coeligena violifer*

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :85-90
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
27 de Noviembre del 2008

LISTA DE LOS ACRIDOIDEOS (INSECTA : ORTHOPTERA) DEL DEPARTAMENTO DEL CUSCO

Carlos Salvador Carbonell 1 & José Francisco Franco 2
(1) Facultad de Ciencias, Universidad de la Republica C.C. 490, 11000 Montevideo, Uruguay
(2) Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Andina del Cusco

ABSTRACT

A firt list of 61 species of Acridoidea (grasshoppers and locusts), (Orthoptera), reported until present for Cusco (Perú), included in 5 family's and 41 genera. Is presented herein. In the course of the study, reexamination and revision of previously described species were necessary.

INTRODUCCIÓN

La fauna de insectos acridios (Orthoptera), en el Departamento del Cusco (Perú) es extremadamente rica y abundante, esta riqueza se debe a su incontrastable variedad de ecosistemas generadores de diferentes tipos de habitats y biotopos que hace posible la singular geografía de esta región.

Los insectos acrideos agrupa a los llamados saltamontes (en quechua : Ttintis) y las langostas migratorias, diferenciadas por sus patas posteriores robustas, adaptadas para el salto con un par de antenas cortas o largas, alados o braquiopteros (con alas cortas), presentan diferentes tamaños y variados colores que llega a atraer la atención del observador y ser considerados como insectos vellos, que en algunos casos se mimetizan con el entorno o la vegetación circundante, otro rasgo de estos insectos es el sonido que emiten cuando sus patas posteriores, se frotan contra las tegminas produciendo un sonido conocido como estridulación, cuya función se relaciona al cortejo y apareamiento de estos insectos.

Las langostas se diferencian de los saltamontes o Ttintis, por ser de mayor tamaño y su comportamiento migratorio (pueden sobrepazar los 10 centímetros de longitud) , estos pueden atravesar estadios solitarios y gregarios en los que son sumamente destructivos a la vegetación silvestre y a la agricultura por su temida voracidad , por lo que son considerados como plagas devastadoras.

Para el Departamento del Cusco, fue Bruner (1913),quien realizo uno de los primeros estudios pioneros de este grupo de insectos, describiendo muchos géneros y especies endémicas de esta región como es el caso de **Urubamba áptera** y **Urubamba inconspicua,** así como el rarísimo ***Cumainocloidus cordillerae*** descubierto en la localidad de Ollantaytambo por la expedición de la Universidad de Yale , posteriormente muy pocos autores incrementaron el registro de especies en esta región en la que podemos citar a Escalante (1979).

Para el Perú el destacado acridiologo argentino José Lieberman (1963),desarrolla una lista de 84 especies de acrideos, la misma que fue incrementada y actualizada por Beingolea (1990), reconociendo 114 representantes de este grupo de insectos en los que predominan las especies de la subfamilia Romaleinae con 44 géneros y 62 especies.

Dada la situación de los estudios y colecciones de estos insectos en el Departamento del Cusco,

la presente lista es preliminar, la misma que es presentada con la intención de permitir una mejor orientación en el futuro, a este grupo de insectos que forma parte de la extremadamente rica fauna de insectos orthopteros, la que constituye un reto para los futuros acridiologos peruanos.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

HUEVOS

De forma alargada y color crema al principio de su postura se torna blanco sucio y después gris, depositado en masa denominada ooteca, enterrado por la hembra en el suelo.

NINFAS

Similar al adulto solo que es más pequeño y sin alas. el cuerpo de un saltamonte adulto se divide en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, estos segmentos se articulan unos a otros por medio de membranas flexibles localizadas entre ellos.

La rigidez que presenta el cuerpo se debe al revestimiento del tegumento por la quitina, que actúa como un esqueleto protector externo, por lo que se le conoce como exoesqueleto. La coloración que se observa en la superficie corporal puede ser de origen pigmentario.

La coloración juega un papel importante en la biología de los acridoideos, pues representa una característica adaptativa como resultado de la selección natural o sexual; así, los patrones de coloración determinan como los organismos son percibidos por los individuos de su misma especie y sus depredadores.

ADULTOS

Cabeza**:** es perfectamente diferenciada del resto del cuerpo; en ella se distinguen las antenas que son formadas de varios segmentos llamados artejos.

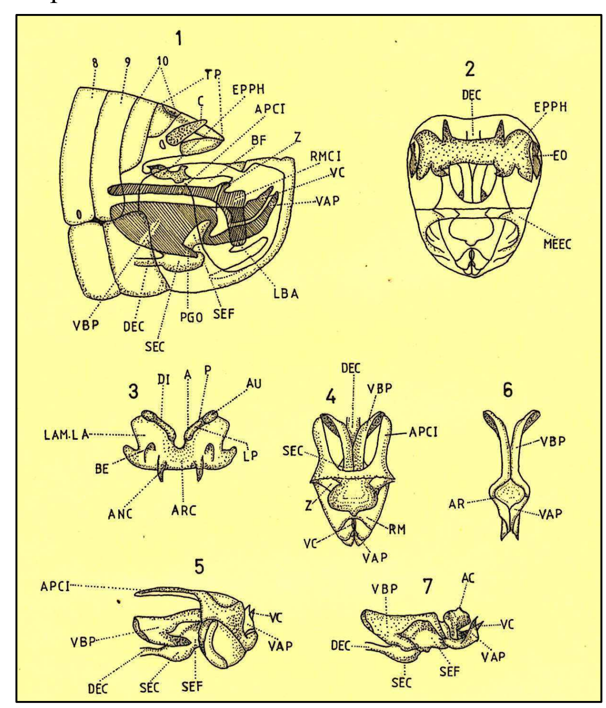
Las antenas son utilizadas principalmente para palpar, aunque también son usadas para detectar el peligro, localizar su alimento, encontrar pareja y percibir vibraciones provocadas por fluentes de sonido o por el viento.

Los ojos son de 2 clases: ojos compuestos que son grandes, globulosos y muy visibles y tres más pequeños ubicados entre los compuestos, en la zona frontal de la cabeza, mucho más difíciles de distinguir, denominados ocelos.

En la parte inferior o ventral se encuentra la boca, la cual consta de distintas piezas bucales,entre ellas, las mandíbulas son muy quitinizadas, sus bordes cuentan con fuertes dientes, como corresponde a un órgano especial para la trituración de alimentos.

Tórax: en esta estructura se localizan las patas y las alas, se divide en tres segmentos que reciben nombres distintivos: el que porta el primer par de patas es denominado protórax, el segmento que contiene las patas medias, además de incluir el primer par de alas o tegminas, es el mesotórax y el tercer segmento al cual se adhieren las patas posteriores y el segundo par de alas es el metatórax, respectivamente.

Abdomen**:** es la tercera región del cuerpo y está conformado por once segmentos: el primero, algo diferente a los restantes, se encuentra una depresión oval en la que se halla el órgano auditivo o tímpano, que en su esencia consiste en una membrana vibrante sobre la cual se ramifican finísimas fibras nerviosas, provistas de sutilísimas terminaciones sensoriales. Al lado **y** por delante del tímpano se encuentra el primer estigma abdominal, orificio en forma de ojal a través del cual penetra el aire en el aparato respiratorio.



Lamina 1
Detalles del complejo falico en insectos acridoideos
Orthoptera : Acrididae

En esta región estructural se encuentra el tubo digestivo, numerosos músculos, un abundante cuerpo graso, una gran parte de la cadena nerviosa ganglionar y, en el extremo terminal, los órganos reproductores. Siempre es posible diferenciar machos y hembras, desde que nacen (en algunos casos) hasta su estado adulto observando la extremidad o punta del abdomen: las hembras tienen las valvas genitales robustas y cortas, situadas en posición ventral en relación a las placas anales que son el epiprocto y el paraprocto.

Los machos tienen un complejo fálico en forma de concha muy característico la forma de los cercos de la placa subgenital es siempre utilizada para identificar las diferentes especies, ya que las estructuras genitales de éstos son generalmente más diversificadas que las de las hembras.

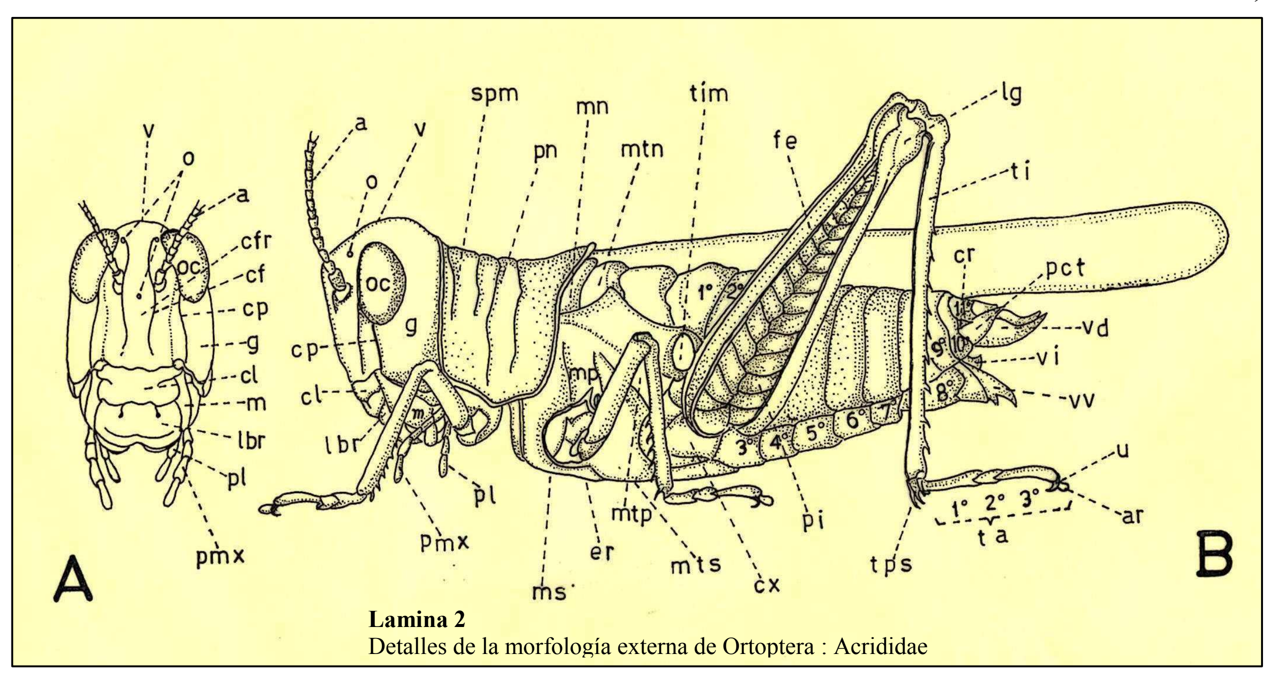
Tienen tres pares de patas, el tercero de ellos mayor que los dos primeros, de éstos el que está más cercano al cuerpo y más grueso, es el fémur, robusto con músculos fuertes que le permiten saltar; el que está más afuera y es más delgado es la tibia, que en su extremo exterior tiene espinas prominentes o espuelas que ayudan a caminar. Todas las partes de la pata que están más allá del extremo de la tibia, constituyen el tarso o pie, que se encuentra constituido por tres segmentos y que a su vez, en la parte terminal o punta, contiene dos ganchos agudos y curvados o uñas, los cuales generalmente son colocados sobre la tierra cuando el saltamonte está caminando

Entre el fémur y el cuerpo hay dos piezas pequeñas, siendo la más cercana al fémur el trocánter, y la que está en seguida del cuerpo es la coxa.

Usualmente presentan dos pares de alas bien desarrolladas, reducidas o vestigiales que se encuentran adheridas al tórax, el primer par al mesotórax y el par posterior al metatórax el primer par se encuentra endurecido y es llamado tegmina y protege al segundo par que es membranoso y se utiliza para el vuelo; la venación está constituida por tubos esclerosados proporcionando resistencia a las mismas y difieren en espesor . Las alas son simplemente hojas delgadas de cutícula con aspecto apergaminado y reticulado, que se mueven por la acción de los músculos adheridos a la base del ala, dentro de la pared del cuerpo; ambos pares muestran caracteres de diagnóstico que ayuda en la identificación de especies, como por ejemplo, los saltamontes (Quesquetos) de alas bandeadas (Oedipodinae), presentan alas posteriores con una banda obscura sub-marginal y el disco coloreado (Género Trimerotropis).

BIOLOGÍA

La biología de todas las especies de acridoideos es similar, presentan metamorfosis simple o incompleta, pasando por las etapas de huevo, ninfa y adulto, por lo común hay de 5 a 6 estados ninfales, la gran mayoría inverna en estado de huevo, sin embargo, en ciertos lugares con invierno benigno, lo pasan en estado de ninfas desarrolladas o en estado adulto,



Lamina 2
Detalles de la morfología externa de Ortoptera : Acrididae

generalmente existe sólo una generación al año (uniboltinos), aunque ciertas especies pueden tener tres generaciones sucesivas en una estación lluviosa o hasta cuatro o cinco con desarrollo ininterrumpido (e.g. **Abracris flavolineata** De Geer, 1773) .

El estado invemante es una fase obligatoria inducida por un factor ecológico cuyas condiciones serían letales para el organismo si no tuviera este carácter (como ejemplo, temperatura relativamente baja), a este fenómeno de interrupción del desarrollo se le denomina diapausa y es un mecanismo complejo que corresponde a una adaptación del organismo a su ambiente o medio.

En un momento determinado durante el curso del ciclo biológico, se manifiesta un retraso o demora momentánea en el desarrollo inducida por condiciones ambientales desfavorables, siendo inmediatamente sobrepasada si las condiciones ecológicas favorables reaparecen, a esta adaptación transitoria se le conoce como quiescencia, y debe interpretarse en función de aspectos biológicos y alimentarios .

ACRIDOIDEOS DEL CUSCO

Familia Eumastacidae

Subfamilia Eumastacinae

Género Eumastax Burr 1899

Eumastax. jagoi Descamps 1971

Eumastax. vittatta vittata Burr1899

Género Sciaphilomastax Descamps 1979

Sciaphilomastax finoti Descamps 1971

Subfamilia. Pseudomastacinae

Género Pseudomastax Bolivar 1914

Pseudomastax beieri Descamps 1970

Pseudomastax nigroplagiata Descamps 1970

Familia Ommexechidae

Subfamilia Aucacridinae

Género *Cumainocloidus* Bruner 1913

Cumainocloidus cordillerae Bruner 1913

Subfamilia. Ommexechinae

Género. *Ommexecha* Serville 1831

Ommexecha brunneri Bolivar 1884

Familia Romaleidae

Subfamilia Romaleinae

Género *Agriacris* Walker 1870

Agriacris auripennis Walker 1870

Agriacris basalis peruviana Roberts & Carbonell 1992

Género *Chromacris* Walker 1870

Chromacris peruviana Pictet & Saussure 1887

Chromacris speciosa Thunberg 1824

Género *Costalimacris* Carbonell & Seabra 1988

Costalimacris neotropica Carbonell & Seabra 1988

Género *Tropidacris* Scudder 1869

Tropidacris cristata cristata Linneo 1758

Género *Phaeoparia* Stal 1873

Phaeoparia carrascoi Carbonell 2002

Género Prionolopha (Stal 1873)

Prionolopha serrata Linnaeus 1758

Familia Pauliniidae

Género *Paulinia* Blanchard 1843

Paulinia acuminata DeGeer 1773

Familia Acrididae

Subfamilia Melanoplinae

Género *Baeacris* Rowell & Carbonell 1977

Baeacris punctulatus Thunberg 1824

Género *Bogotacris* Ronderos 1979

Bogotacris peruvianus Ronderos 1992

Género *Orotettix* Ronderos & Carbonell 1994

Orotettix andeanus Bruner 1913

Orotettix carrascoi Ronderos & Carbonell 1994

Orotettix laevis Ronderos & Carbonell 1994

Género *Ponderacris* Ronderos & Cigliano 1991

Ponderacris auriventris Bruner 1913

Ponderacris cuzcoensis Ronderos & Carbonell 1971

Ponderacris inca Ronderos & Carbonell 1971

Género *Urubamba* Bruner 1913

Urubamba apimacula Ronderos 1979

Urubamba aptera Bruner 1913

Urubamba colorata Ronderos 1981

Urubamba elegans Ronderos 1978

Urubamba inconspicua Bruner 1913

Género Dichroplus Stal 1878

Dichroplus punctulatus Thunberg 1824

Dichroplus auriventris Brunner 1913

Dichroplus cuzcoensis Ronderos & Carbonell 1971

D. inca Ronderos & Carbonell 1971

Subfamilia Copiocerinae
Género *Copiocera* Burmeister 1838
Copiocera boliviana Bruner 1919

Género *Hippacris* Scudder 1875
Hippacris crassa Scudder 1875

Subfamilia Leptysminae
Género *Chloropseustes* Rehn 1918
Chloropseutes sanguinolentus Amedegnato & Descamps 1978

Género *Cornops* Scudder 1874
Cornops frenatum frenatum (Marschall 1836)

Género *Stenopola* Stal 1873
Stenopola boliviana (Rehn 1913)
Stenopola puncticeps puncticeps (Stal 1860)

Subfamilia Rhytidochrotinae
Género *Paropaon* Hebard 1923
Paropaon pilosus cuscoensis Amedegnato & Descamps 1978

Subfamilia Ommatolampinae
Género *Albrechtia* Carbonell & Descamps 1978
Albrechtia luteocincta Carbonell & Descamps 1978

Género *Episomacris* Carbonell & Descamps 1978
Episomacris tarsata ***Carbonell & Descamps 1978***

Género *Stenelutracris* Carbonell & Descamps 1978
Stenelutracris nigrithorax Carbonell & Descamps 1978

Género *Anablysis* Gerstaecker 1889
Anablysis tere Giglio-Tos 1898

Género *Vilerna* Stal 1873
Vilerna rugulosa Stal 1878

Género *Pollostacris* Amedegnato & Descamps 1979
Pollostacris nigrithorax Amedegnato & Descamps 1979

Género *Rhopsotettix* Amedegnato & Descamps 1979
Rhopsotettix consummatus Amedegnato & Descamps 1979

Género Abracris *Walker 1870*
Abracris flavolineata DeGeer 1773

Género *Liebermannacris da Costa & Carvalho 2006.*
Liebermannacris dorsualis *Giglio-Tos 1898*

Género *Eusitalces Bruner 1911*
Eusitalces vittatus *Bruner 1911*

Género *Parasitalces Bruner 1911*
Parasitalces vulneratus *Bruner 1919*

Subfamilia Acridinae

Género *Metaleptea* Brunner von Wattenwyl 1893
Metaleptea adspersa Blanchard 1845

Subfamilia Oedipodinae
Género *Trimerotropis* Stal 1873
Trimerotropis pallidipennis pallidipennis (Burmeister 1838)

Subfamilia Gomphocerinae

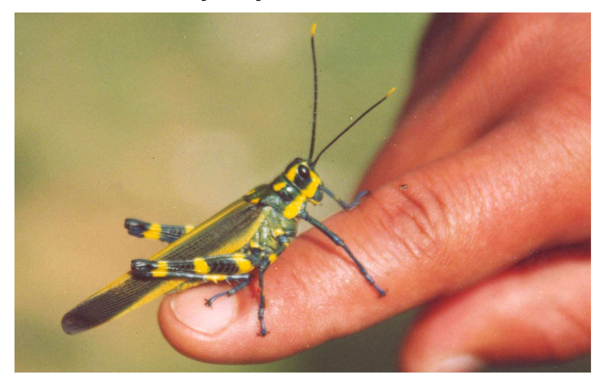
Género *Peruvia* Scudder 1890
Peruvia nigromarginata Scudder 1874

Género *Orphulella* Giglio-Tos 1894
Orphulella concinnula Walker 1870
Orphulella losamatensis Caudell 1909
Ophulella punctata DeGeer 1773

Género *Carrascotettix* Carbonell 1995
Carrascotettix montanus Bruner 1913

Subfamilia Cyrtacanthacridinae

Género *Schistocerca*
Schistocerca piceifrons peruviana *Lynch Arribalzaga 1903*
Schistocerca pallens *Thumberg 1815*
Schistocerca flavofasciata *DeGeer*





BIBLIOGRAFIA

* **Brunner L.** 1913. Results of the Yale Peruvian Expedition of 1911. Orthoptera Acrididae, Short-horned Locusts. **Proc. Unit. Nat. Mus**. Vol 44: 177-187.

* **Beingolea G. O**. 1989. Lista de Acridídos (Orthoptera Caelifera: Acrididae), Registrados para el Perú**. Rev. Per. Ent**. 32: 37-40.

* **Carbonell C. S. & A. Mesa** 1964. The male allotype of Cumainocloidus Cordillerae Bruner (Orthoptera Acridoidea). **Tranc. Amer. Ent. Soc**. LXXXIX, 201-209.

* **Carbonell C. S.** 1986. Revision of the Neotropical Genus Tropidacris (Orthoptera, Acridoidea, Romaleidae Romaleinae**). Proc. Of the Acad. of Nat. Scien. Of Phyladelphia** 138 (2): 366-402.

* **Carbonell C. S**. 1995. Revision of the Tribe Scyllinini, Nov. (Acrididae: Gomphocerinae), with descriptions of new genera and species **Trans. Amer. Ent. Soc**. 121 (3) : 87- 152.

* **Carbonell C. S.** 1978. Origin, evolution and distribution of the Neotropical Acridomorph Fauna (Orthoptera) A Preliminary hypothesis **Rev. Soc. Ent. Arg**. Tomo 36 (1-4): 153-175.

* **Ceballos B. I.** 1989. Aspectos sistematicos de las langostas del Perú y consideraciones sobre el control de la langosta migratoria peruana. En “Langostas Problemática y solución **“ CICCA.** 33-39.

* **Da Costa M.K.& Carvalho G.S.**2006. Revisao dos gereros Sitalces, Eusitalces E Parasitalces (Orthoptera, Acrididae, Abracrini) e descricao de tres novos Géneros. **Rev. Bras. Ent**. 50 (2): 137-152.

* **Escalante G. J.** 1979. Nota sobre saltamontes acridoideos del Alto-Urubamba, Cusco**. Rev. Per. Ent.** 22(1): 113-114.

* **Franco N. J.** 1992. Morfología Falica y Algunos reareglos cromosomicos en dos Acridios del Valle del Cusco. **Tesis Bachiller en Cienc. Biol. Univ. Nac. Cusco.** 53 pp.

* **Franco N. J., Loayza F. W**., Jara N.Castillo M. & R. Ochoa 1993. Estructura falica y cariología preliminar de la langosta Schistocerca piceifrons peruviana**. Rev. Per. Ent**. 95: 93-98.

* **Franco N. J.** 1988. Citotaxonomia en cinco especies de Orthopteros del Departamento del Cusco**. Sem. Curr. Fac**. Biol. Univ. Del Cusco 40 pp.

* **Franco N. J.** 1999. Morfología falica y citogenética en el saltamontes **Orotettix Andeanus** Bruner 1913. (Orthoptera Acrididae). Situa 14: 47-51.

* **Liebermann J. & Schiuma R.** 1946. Las Tucuras más perjudiciales de nuestra Agricultura y ganaderia. **Ministerio de Agricultura de la nación. Bnos. Aires.** Serie B No 7. 63 pp.

* **Liebermann J**. 1963. Sinopsis de los Acridoideos del Perú. Rev. Per. Ent. Agri. 6 (1): 61-66.

* **Morales de Vasconcellos S**. 2005. Revisao dos Géneros Prionolopha e Securigera (Orthoptera, Romaleidae, Romaleinae). **Iheringia** ser. Zool. P. Alegre 95 (2): 133-149.

* **Rowell C. H. & C. S. Carbonell**. 1977. Baeacris talamancensis Gen. sp. Nov. (Acrididae melanoplinae), A neotropical montane grasshopper; its implications for the origino f the dichroplini and The Costa Rican Paramo. **ACRIDA** 6: 55-74.

* **Ronderos R.. A.** 1971. Revision de las especies del grupo peruvianus del Género Dichroplus Stal. (Orthoptera Acrididae Catantopinae) **Rev. Soc. Ent. Arg.** Tomo XXXIII (1-4): 13-31.

* **Ronderos R. A. & C. S. Carbonell**. 1994. Sobre el Género Mexicano Pedies Saussure y las especies sudamericanas atribuidas al mismo. (Orthoptera Acrididae Melanoplinae). **Rev. Soc. Ent. Arg.** 53 (1-4): 83-99.

* **Roberts R. H. & C. S. Carbonell** 1992. Revision of the genera Agriacris Walker1870 and Staleochlora Nov. (Orthoptera, Romaleidae) **J. Orth. Research**. (1): 75- 106.

* **Roberts R. H. & C. S. Carbonell** 1979. A Revision of the genera Stenopola and Cornops (Orthoptera Acrididae Leptysminae). **Proc. Acad. Nat. Scien. of Philadelphia.** 131: 104-130.

* **Song H.** 2004. Revision of the Alutacea Group of genus Schistocerca (Orthoptera Acrididae, Cyrtacanthacridinae) **Ann. Ent. Soc. of Amer.** 97 (3): 420- 436.

EL CARIOTIPO DE *Galea musteloides* Y SUS DIFERENCIAS CON LOS DE *Cavia porcellus* y *Cavia tschudii* (MAMMALIA: RODENTIA: CAVIIDAE).

José F. Franco Navia [1], Rosa Ochoa Vizarreta [2], William Sarmiento [3], & Edwin Huamán Dueñas [4]

[1,3] Laboratorio de Biología y Microbiología. Departamento Académico de Ciencias Biomédicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Andina de Cusco
Email correspondencia : crossingenome@yahoo.com
[2,4] Laboratorio Privado de Citogenética "Fortunato L. Herrera " C.E.B. Urbanización Belempampa A-8 (Santiago) Cusco Perú, fn: 084-239467.

S U M M A R Y

Galea musteloides (Sacha guinea pig), is a caviomorfo rodent, wild that lives in the fist and plateau on Peru, Bolivia, Argentina and Chile and that like **Cavia porcellus**, (Guinea pig domestic servant) and **Cavia tschudii**, (Poroncohuy) or wild guinea pig, are tie to the same family "Caviidae ". With the purpose of to contribute to the cytogenetic knowledge of the Peruvian fitted ones, we described karyotype of the "Sacha Guinea pig " coming from Fist (Peru), ***Galea musteloides*** (2n=68 XX/XY, NF= 117, with 24 pairs of bibraquial chromosomes and 9 monobraquial pairs, metacentric X and telocéntric). Finally we compared karyotype of ***G. musteloides*** with those of ***Cavia porcellus*** (Guinea pig domestic servant) and ***Cavia tschudii*** (wild Guinea pig), both species of Cusco (Peru), with 2n=64 chromosomes (XY/XX and NF= 104 to 108), respectively. These results indicate like in the molecular level, that ***Cavia porcellus*** is cytogenetically similar to ***C. tschudii,*** whereas both are chromosomically different from ***Galea musteloides***.

Key words: cytogenetics, **caviidae**, ***Galea, Cavia***, karyotypes

I N T R O D U C C I Ó N.

Los roedores caviomorfos del género ***Galea*** Meyen 1832, están conformados por cinco especies vivientes, de distribución sudamericana Cabrera (1961), Agnolin et. al. (2008), en las que figuran ***Galea flavipes***, (Brandt 1835), ***G. monasteriensis*** (Solmsdorff et. al. 2004), ***G. saxatilis*** (Lund 1841), ***G. spixii*** (Waaler 1831) y finalmente ***G. musteloides*** (Meyen 1832), especie que es motivo de este estudio y que vive en la puna y altiplano del departamento de Puno (Perú); mamífero que es objeto de captura, comercialización y utilización en la alimentación humana. Desde épocas ancestrales los antiguos pobladores aimaras y quechuas, consumían este roedor, manteniéndolo en cautiverio, hoy su consumo continua con menor frecuencia en la mencionada localidad.

Galea musteloides es una especie polígama, habita en las laderas de cerros, entre los 3500 a 5000 m.s.n.m., donde encuentran su alimento conformado por gramíneas de la zona, caván galerías a poca profundidad, donde casi todos los miembros del grupo,(adultos machos, hembras y juveniles), aguardan en el refugio.

Los estudios cromosómicos en está especie, son muy limitados, particularmente las poblaciones peruanas carecen de información citogenética, motivo por el cual este estudio preliminar, describe el cariotipo de ***G. musteloides***, utilizando técnicas de coloración convencional y especímenes procedentes del departamento de Puno.

Al mismo tiempo, dada la relación intergenérica de ***Galea*** con los cuyes del género ***Cavia*** (***C. porcellus y C. tschudii***), se comparan los cariotipos de las tres especies, con el fin de valorar el grado de diferenciación cromosómica a nivel de cariotipos, como parte de un estudio orientado a contribuir al conocimiento citogenético de los roedores caviomorfos del sur del Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se realizó el análisis citogenético en 3 especímenes del "Sacha cuy " ***Galea musteloides*** (2 machos y 1 hembra), adquiridos en uno de los mercados populares de la ciudad de Puno (Perú), ubicado en las coordenadas 15º 50'20 " S, 70º 01' 43 " O. a 3800 m.s.n.m., las mismas que fueron identificadas con ayuda de las claves proporcionadas por Pearson (1957) y las descripciones de Agnolin et. al. (2008).

Paralelamente se estudiaron 10 especímenes de ***Cavia porcellus*** "Cuy domestico " (5 machos y 5 hembras), procedentes de criaderos de la ciudad de Cusco y 2 ejemplares de ***Cavia tschudii*** (1 macho y 1 hembra), capturados en la localidad de Huacarpay (cusco).

Se utilizo medula ósea (femur y húmero), en todos los especímenes, siguiendo la técnica de Ford & Hamerton (1956).Se inyecto intraperitonealmente 1 ml de solución de Colchicina al 0.025% por cada 100gr. de peso del animal, después de 60 a 90 minutos sacrificamos por dislocamiento cervical y extrajimos la medula ósea, hipotonizamos con

KCl (0.075M), por 28 minutos y fijamos con Carnoy (Metanol- Acido Acetico 3:1), las suspensiones celulares fijadas, se gotearón en laminas portaobjetos, para luego colorearlas con Giemsa al 2% (Buffer Fosfato pH 6.8).

Se analizó 10 a 15 placas metafasicas por lámina y para elaborar el cariotipo, se utiliz microfotografías de las mejores preparacio utilizando un fotomicroscópio Carl Zeiss JENA; usando película a color "Kodak " ASA 100. De los cromosomas apareados se tomaron las medidas relativas para calcular los valores del "Índice Centromérico " (Ic), los que fueron comparados con la escala de Levan et. al. (1964), para determinar la morfología de los cromosomas en base a la posición de los centrómeros.

Para el análisis del grado de diferenciación cariotípica en los 3 caviomorfos, se utilizaron 6 parámetros tomados del cariotipo de cada especie, los que fueron: a) número diploide de cromosomas b), número fundamental autosómico, c) número de autosomas bibranquiales del cariotipo), d) número de autosomas monobraquiales del cariotipo, e) número de brazos del gonosóma "X " y f) número de brazos del gonosóma "Y ". Con estos datos se elaboro una tabla de contingencia (Matriz Básica de datos), la que fue objeto de un análisis multivariado siguiendo los criterios de Sokal & Sneath (1963), el mismo que fue corrido con el programa PAST versión 1.94, generándose la matriz de similitud y el fenograma correspondiente (Cluster análisis), así como el análisis de ordenación, (Análisis de Coordenadas Principales).

RESULTADOS

DESCRIPCIÓN DE LOS CARIOTIPOS:
Galea musteloides Meyen 1832.

Cariotipo: Los 3 ejemplares procedentes de Puno, poseen un número diploide de 2n= 68 cromosomas, con mecanismo de determinación sexual XY/XX, (ver Figura 2 A y B) y un Número Fundamental autosómico de NFa= 114 brazos principales.

El cariotipo del "sacha cuy " está organizado por dos grupos de cromosomas bien definidos. El primer grupo conformado por 24 pares de autosomas bibraquiales de morfología: metacéntricos,(pares 2,3,5,7,14,15), submetacéntricos (pares 4, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22 , 23, 24) y subtelocentricos (Pares 1, 8,16, 17, y 18).

El segundo grupo conformado por 9 pares de autosomas monobraquiados de morfología, telocéntrica (pares 25 al 33). Los cromosomas sexuales están representados por un "X " metacéntrico y un "Y " telocéntrico, tal como lrá ser apreciado en las láminas respondientes (Figura 1 a y b). Los valores

cariometricos se dan en la tabla correspondiente (ver Tabla 1).

Cavia porcellus Linnaeus 1758.

Los cuyes domésticos procedentes de Cusco, presentaron invariablemente un numero cromosómico de 2n = 64 cromosomas, con mecanismo de determinación del sexo de tipo XY/XX y un numero fundamental, autosómico NFa = 100 brazos principales.

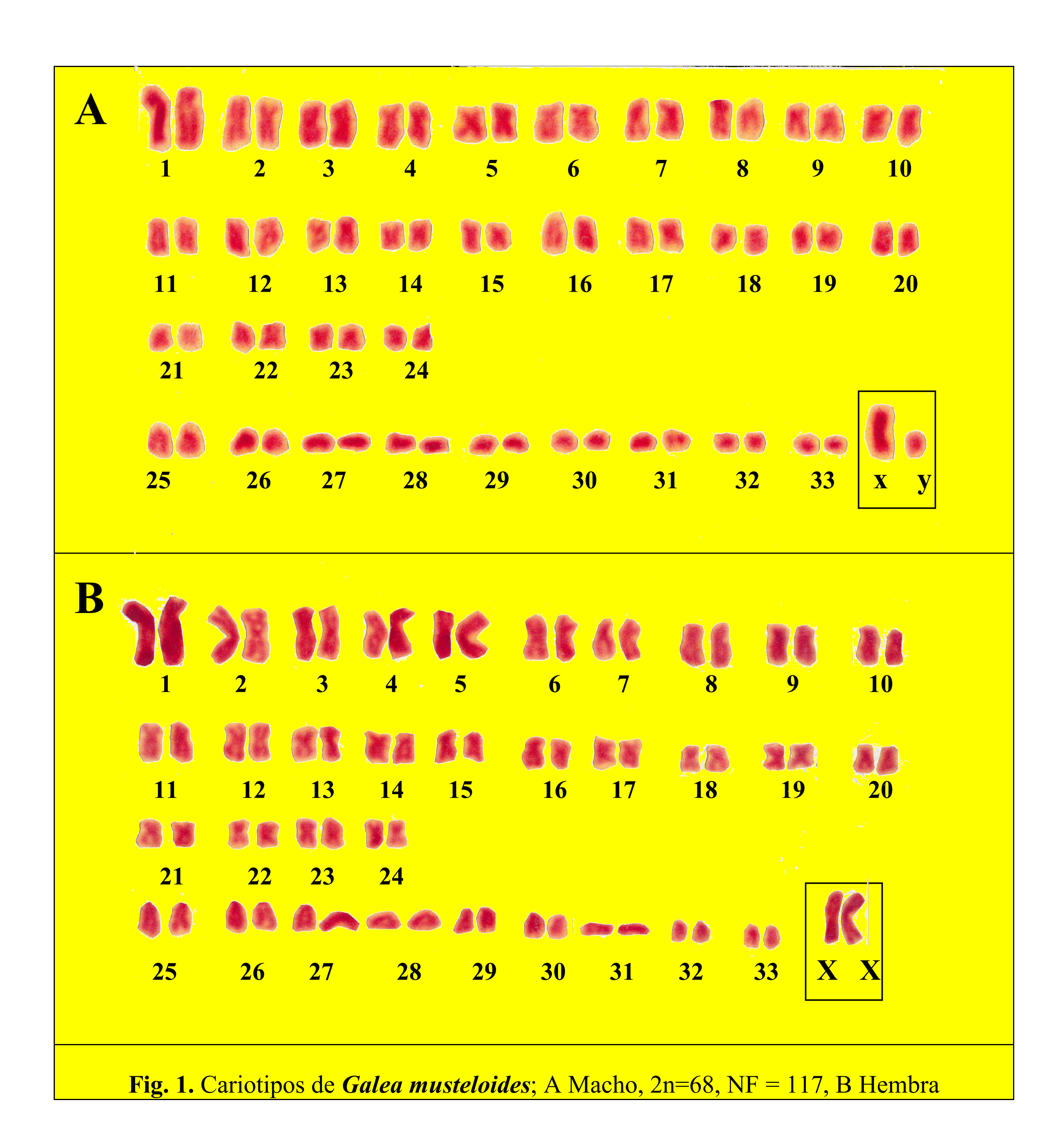


Fig. 1. Cariotipos de ***Galea musteloides***; A Macho, 2n=68, NF = 117, B Hembra

El ordenamiento del cariotipo en los ejemplares estudiados, permite el reconocimiento de polimorfismo cromosómico en el par 1, para la deficiencia o delección total del brazo corto, coexistiendo 3 cariotipos diferentes, definidos como: estándar "AA ", heterocigota "Aa " y homocigota "aa " (deficiencia de ambos brazos cortos del par 1).

El cariotipo normal estándar del cuy domestico, esta conformado por 19 pares bibraquiales de tipo sub metacéntricos y sub telocéntricos y 12 pares monobraquiales telocentricos. El cromosoma "X " submetacentrico y el "Y "subtelocéntrico. (ver Figura3 B, C y D). y (Tabla 2.)

Cavia tschudii Fitzinger 1857.

Cariotipo: Los dos ejemplares de cuyes salvajes procedentes de Huacarpay (Cusco) presentaron un número diploide de 64 cromosomas, con un mecanismo de determinación sexual XY/XX y un numero fundamental autosomico de NFa = 104 brazos principales.

El cariotipo esta conformado por 21 pares de cromosomas bibraquiales de morfología subtelocentrica y 10 pares monobraquiales de morfología telocentrica, el cromosoma "X " Submetacentrico y el "Y " sub telocéntrico. Ver (Figura 3 E y F) y (Tabla 2).

COMPARACIÓN DE LOS CARIOTIPOS:

Las variables de los cariotipos agrupados en la tabla de contingencia,(ver Tabla 3); fueron procesados obteniéndose la matriz basada en los índices de similitud (ver tabla 4),con lo que se generó el dendrograma y las proyecciones del análisis de coordenadas principales, tal como se muestran en las figuras 5 y 6.

El mencionado dendrograma del análisis de agrupamiento, permite establecer dos grupos principales. El primer grupo separa, el cariotipo de ***Galea musteloides***; del resto del árbol que forma un grupo aparte, integrando los cariotipos de las especies de cavias (***C. tschudii*** y los 3 cariomorfos de ***C. porcellus***).

El Análisis de Coordenadas principales, proyecta resultados similares al fenograma descrito, de esto se interpreta que el cariotipo de ***C. tschudii*** es similar a los 3 cariomorfos de ***C. porcellus***, los que comparten el mismo numero diploide de cromosomas (2n=64),sin embargo estas 2 especies de "cuyes ", son cromosómicamente diferentes del "sacha cuy " (***G. musteloides***), cuyo patrón citogenético es numérica y cariotipicamente diferente (2n=68).

DISCUSIÓN

Los resultados citogenéticos obtenidos en este estudio, confirman el numero diploide del "sacha cuy " ***Galea musteloides***, como 2n= 68 XY, reportado anteriormente para poblaciones argentinas, por George et. al. (1972), quienes describen a su ves, un numero mayor,de brazos principales (NF= 136) y un cariotipo totalmente diferente constituido únicamente por elementos bibraquiales. A diferencia de la población argentina, el cariotípo de la población peruana (departamento de Puno),tiene un número fundamental de, NF=117, en el que coexisten cromosomas bibraquiados y monobraquiados, (9 pares y el gonosoma "Y " telocéntricos) .

Los 19 cromosomas telocéntricos de las poblaciones peruanas de ***G. musteloides***, se habrían diferenciado de las poblaciones argentinas, por sucesivos reareglos cromosómicos (Inversiones pericéntricas), las mismas que explicarían la posición terminal de sus centrómeros cuya diferenciación, fijadas en el cariotipo apoyaría la condición politipica a favor de la existencia de subespecies.

Las diferencias bien marcadas entre los cariotipos de ***G. musteloides*** y los de ***C. porcellus*** y ***C. tschudi,*** discriminados por números cromosómicos y cariotipos diferentes, serian parte de la diferenciación intergenérica de estos caviomorfos.

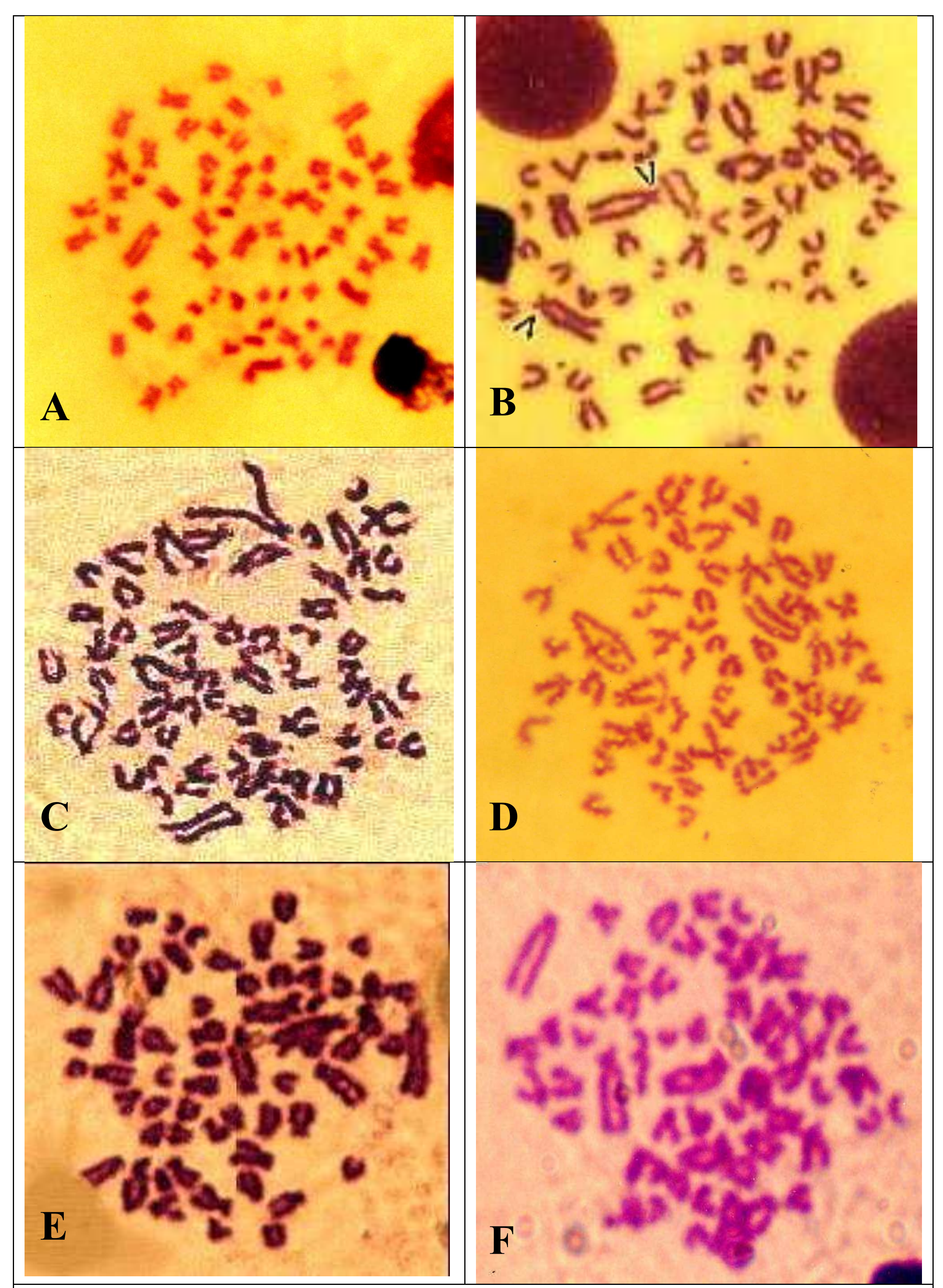


Fig. 2. Metafases mitóticas : A ***Galea musteolides***, B ,C, D : ***Cavia porcellus***, E,F : ***Cavia tschudii***

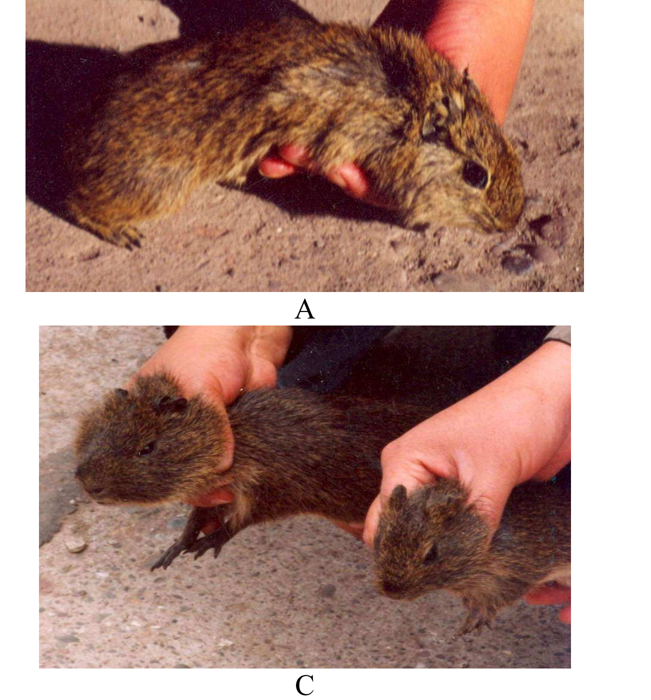
A. Cariotipo de ***Cavia porcellus*** "AA "

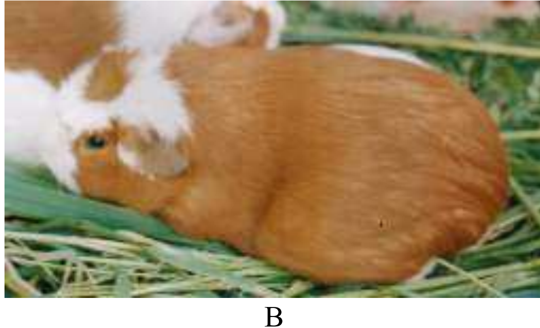
B. Cariotipo de ***Cavia porcellus*** "Aa "

C. Cariotipo de ***Cavia porcellus*** "aa "

D. Cariotipo de ***Cavia tschudii.***

Figura 4.- Cariotipos de ***Cavia porcellus*** y ***Cavia tschudii***





A

B

C

Fig. 3. A **Galea mustelolides**, B ***Cavia porcellus***, C ***Cavia tschudii***

Tabla 1.- VALORES CARIOMETRICOS DE LOS CROMOSOMAS DE Galea musteloides, EN BASE AL JUEGO HAPLOIDE (2N= 68, NF= 114 – 117, XX/XY), PROCEDENTE DE PUNO (PERÚ). (N=1).

PAR CROMOSÓMICO	*LONGITUD RELATIVA (%)*	*ÍNDICE CENTROMERICO*	*TIPO DE CROMOSOMA*
1	7.75	16.66	Submetacentrico
2	5.17	50.00	Metacéntrico
3	4.74	45.45	Metacentrico
4	4.74	27.27	Submetacentrico
5	4.31	50.00	Metacentrico
6	4.31	30.00	Submetacentrico
7	4.31	40.00	Metacentrico
8	3.87	22.22	Subtelocentrico
9	3.87	25.00	Submetacentrico
10	3.44	25.00	Submetacentrico
11	3.44	33.33	Submetacentrico
12	3.44	25.00	Submetacentrico
13	3.01	33.33	Submetacentrico
14	3.01	50.00	Metacentrico
15	2.58	50.00	Metacentrico
16	2.58	14.28	Subtelocentrico
17	2.58	14.28	Subtelocentrico
18	2.15	20.00	Subtelocentrico
19	1.72	25.00	submetacentrico
20	1.72	25.00	Submetacentrico
21	1.72	25.00	Submetacentrico
22	1.72	25.00	Submetacentrico
23	1.72	25.00	Submetacentrico
24	1.72	25.00	Submetacentrico
25	3.01	-	Telocentrico
26	2.15	-	Telocentrico
27	1.72	-	Telocentrico
28	1.29	-	Telocentrico
29	1.29	-	Telocentrico
30	0.86	-	Telocentrico
31	0.86	-	Telocentrico
32	0.86	-	Telocentrico
33	0.96	-	Telocentrico
X	5.17	50.00	Metacentrico
Y	2.15	-	Telocentrico

Tabla 2.- MORFOLOGÍA CROMOSÓMICA EN *Galea musteloides, Cavia porcellus* y *C. tschudii* DONDE MT= METACÉNTRICO, SM= SUB METACÉNTRICO, ST= SUBTELOCÉNTRICO, TL= TELOCÉNTRICO. X= GONOSOMA "x ", Y= GONOSOMA "y ".

Par cromosómico	*Galea musteloides*	*Cavia porcellus*	*Cavia tschudii*
1	ST	ST	ST
2	MT	ST	ST
3	MT	ST	ST
4	SM	ST	SM
5	MT	ST	ST
6	SM	ST	ST
7	MT	ST	ST
8	ST	ST	ST
9	SM	ST	ST
10	SM	ST	ST
11	SM	ST	ST
12	SM	ST	ST
13	SM	ST	ST
14	MT	ST	ST
15	MT	ST	ST
16	ST	ST	ST
17	ST	ST	ST
18	ST	ST	ST
19	SM	ST	ST
20	SM	TL	ST
21	SM	TL	ST
22	SM	TL	TL
23	SM	TL	TL
24	SM	TL	TL
25	TL	TL	TL
26	TL	TL	TL
27	TL	TL	TL
28	TL	TL	TL
29	TL	TL	TL
30	TL	TL	TL
31	TL	TL	TL
32	TL	-	-
33	TL	-	-
X	MT	SM	SM
y	TL	ST	ST

Tabla 3 MATRIZ BÁSICA DE DATOS CARIOTÍPICOS (5 CARIOMORFOS) X (6 CARACTERES).

Parámetros Cariotípicos	*Galea musteloides*	*Cavia porcellus* (AA)	*Cavia porcellus* (Aa)	*Cavia porcellus* (aa)	*Cavia tschudii*
Número diploide (2n)	68	64	64	64	64
Número Fundamental Autosomico (NFa)	114	100	99	98	104
Número de Cromosomas Bibraquiados	49	40	39	38	44
Número de Cromosomas Monobraquiados	19	24	25	26	20
Número de Brazos del "X "	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Numeró de brazos del "Y "	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0

Tabla 4. Matriz de Similitud (Distancias euclidianas), para los 5 cariomorfos comparados

	Galea musteloides	**Cavia porcellus AA**	**Cavia porcellus Aa**	**Cavia porcellus aa**	**Cavia tschudii**
Galea musteloides	0	-	-	-	-
Cavia porcellus AA	17,861	0	-	-	-
Cavia porcellus Aa	19,442	1,7321	0	-	-
Cavia porcellus aa	21,048	3,4641	1,7321	0	-
Cavia tschudii	11,958	6,9282	8,6603	10,392	0

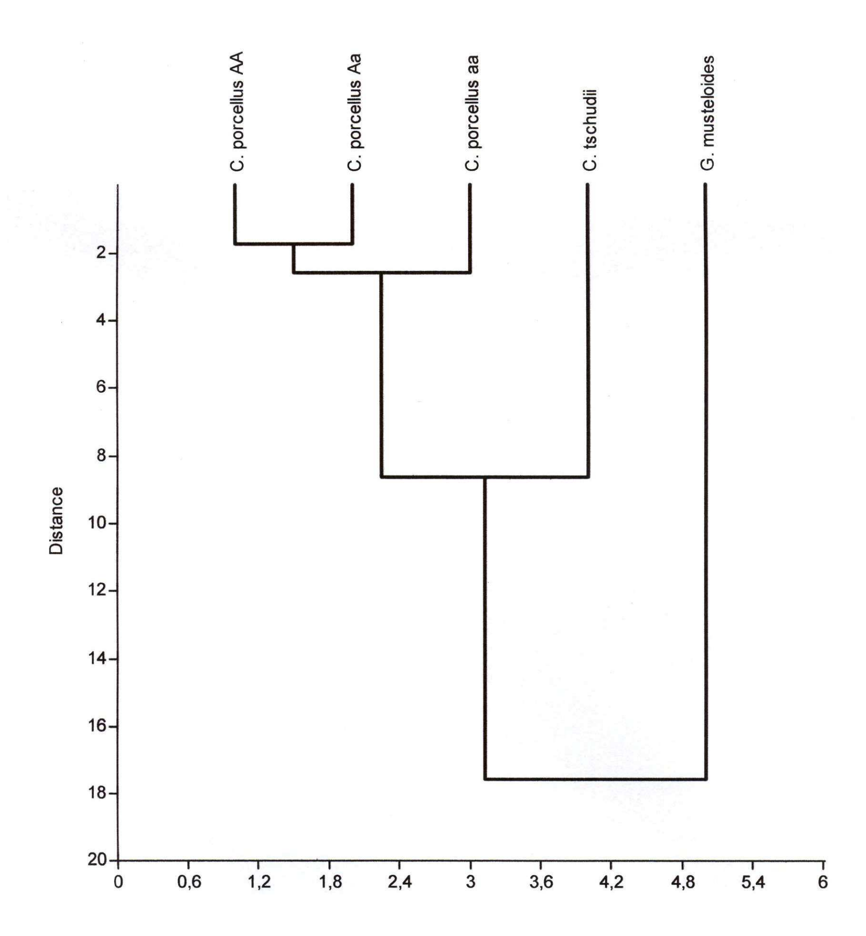


Figura 5. Fenograma de similitud (Distancias Euclidianas),para 6 variables en los cariotipos de : ***Galea musteloides, Cavia porcellus y Cavia tschudii*** , mediante la técnica de ligamiento promedio.

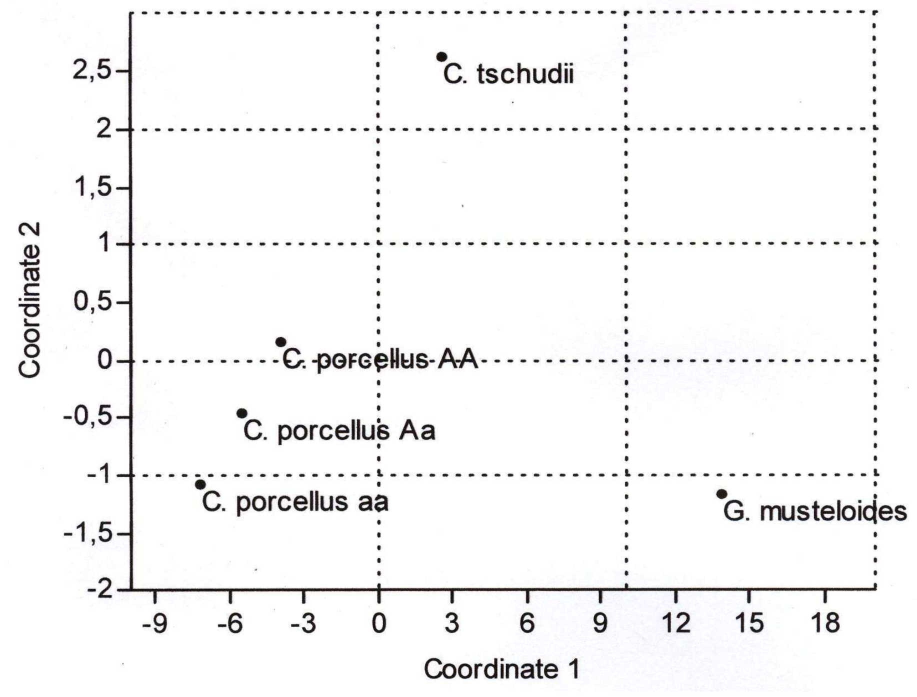


Figura 6. Diagrama de proyección de las Coordenadas principales, muestra el grado de afinidad en los cariotipos de las especies ***Galea musteloides, Cavia porcellus y Cavia tschudii.*** *Las mismas que se muestran claramente discriminadas.*

BIBLIOGRAFÍA

ARAUJO B. 1979. Estudio cromosómico del "Sacha cuy " Cavia sp. Tesis Doctoral Universidad central de ecuador (Quito).

AGNOLIN F. L., LUCERO S. O. & S. BOGAM 2008. Galea musteloides en la Provincia de Santa Cruz, Argentina. Mastozoologia Neotropical 15 (1): 113-115.

BAKER R. & R. BRADLEY 2006. Speciation in mammals and genetics specie Concept. Journal of Mammalogy 87 (4) : 643- 662.

BUSH G.L.,CASE S. M., WILSON A. C. & J. PATON 1977. Rapid speciation and Chromosomal evolution in mammals . Proc. Natl. Acad. Sci. USA 74 (9): 3943 – 3946.

CORDOVA J., VALDERRAMA M. & J. DESCAILLEAUX 1986. Observaciones

Adicionales sobre la citogenética comparada entre Cavia porcellus y Cavia tschudii. I Cong. Peruano de Genetica. Libro de Resumenes. 8-12 Dic. 87 p.

DUNNUM J. L. & J. SALAZAR BRAVO 2006. Karyotypes of some members of The genus Cavia (Rodentia Caviidae) from Bolivia. Mamm. Biol. 71: 366-370.

DOBRIYANOV D. & L. GOLDMAN. 1966. Chromosomes of the ginean pig. Experimental Byulleten noi Biologii i Meditsiny Vol 63 Nº 4 100 – 104 pp.

ESTRADA R. & J. DESCAILLEAUX 1979. Estudios citogenéticos en Cavia porcellus L. I. Polimorfismo y bandeamiento cromosómico de los pares 1 y 2. Rev. Ciencias. UNMSM 71 (1) : 62- 77.

GEORGE W.,WEIR J. & B. J. WEIR 1972. Chromosome studies in some members of family Caviidae (Mammalian Rodentia). Journal of Zoology. London 168 : 111- 122.

GEORGE W. & B. J. WEIR. 1974. Hystricomorph chromosomes Symposia of the Zoological Society of London 34: 79-108.

GAVA A., FREITAS T.R..O.& J. OLIMPIO 1998. A. new karyotype for the genus Cavia from a southern island of Brazil (Rodentia Caviidae), Gent. Mol. Biol. 21 (1) : 1-7.

GONSALVES G.B. GAVA A. & DOS SANTOS 2008. Estudos citogenéticos em Populaciones de Cavia Pallas 1977 (Caviidae Rodentia), no municipio Do Rio Grande R. S.. XVI Encontro de Geneticistas do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Julho 2008. Libro de Resumenes.

MAIA V. 1984. Karyotypes of three species of Cavideos (Rodentia Caviidae), Experientia 40 : 464 – 466.

MANNA K. & TALUKDAR M. 1964. Chromosomal polymorphisms in the guinean Pig Cavia porcellus. Experientia 20 (6) :324 – 325.

PAST versión 1.94b 2009 Software (Paleontological Statistics), Natural History Museum University of Oslo . Reference Manual.

PEARSON O. 1957. Addithions to the mammalian fauna of Perú , and notes on some Othes peruvian mamces. Breviora 73: 1-7

REIG O. A. 1984. Significado de los métodos Citogenéticos para la distinción y la Interpretación de la especie con especial referencia a los mamíferos Rev. Mus. Arg. De Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia ". Inst. Inv. Cienc. Nat. (Zoología Tomo XIII Nº 3 19-44.

VALDERRAMA V. R. 1987. Estudio citogenético en Cavia tschudii por el método de

Coloración convencional. Tesis. Bachiller en Ciencias Biologicas. Universidad Nacional San Agustin de Arequipa. 33pp.

VILLAFUERTE A. & B. VERA 2005. Estudio citogenético y Espermatico en cuyes (Cavia porcellus L.) de Apurimac Cusco y Puno . Tesis Ing. Zoot. UNSAAC. 115 pp.

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :102-
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

CARIOTIPO DE DICRODON HOLMBERGI Y DICRODON GUTTULATUM (SQUAMATA: TEIIDAE)

Pollack-Velásquez, U.; Fernández-Romero, R; Polo-Benites, Prieto-Lara, Z.; Quijano-Jara, C; Pollack-Chinchay, L.
Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo. (1) E-mail: luispollackv@hotmail.com

RESUMEN

Se comparan las características de los cariotipos de D. holmbergi y D. guttulatum procedentes del Santuario Histórico Bosque Pómac y Pampa Tizal, con el objetivo de analizar y establecer diferencias cromosómicas entre ambas especies. Mediante la técnica de suspensión celular de tejido de médula ósea en solución hipotónica (KCI 0.075M) se obtuvieron muestras de células y con una pipeta Pasteur se dejó caer una gota sobre la lámina portaobjeto y luego fueron coloreadas con Giemsa (pH 6.8); en un microscopio de luz a 1000 aumentos se observaron los cromosomas en estado de metafase. El análisis de las placas metafásicas y el cariotipo de amabas especies nos permitió establecer que D. holmbergi tiene como número diploide 46 cromosomas (2n = 46), con 22 microcromosomas y 12 macrocromosomas, de los cuales 3 son metacéntricos, 4 submetacéntricos y 5 acrocéntricos; mientras que D. gutiulatum tiene como número diploide 56 cromosomas (2n = 56), con 24 microcromosomas y 16 macrocromosomas, de los cuales 4 son submetacéntricos, 3 acrocéntricos y 9 telocéntricos. Por un mecanismo de fisión centromérica en los cromosomas de D. holmbergi, 6 cromosomas metacéntricos se han convertido en 12 telocéntricos, 4 de los acrocéntricos aumentaron a 18 el número de telocéntricos y el último par derivado de la fisión ha incrementado a 24 el número de microcromosomas en D. guttulatum. Nuestros resultados permiten establecer que se trata de dos especies diferentes y que D. holmbergi es el antecesor de D. guttulatum. La homología en el ADN mitocondrial de los genes 12S rARN y rARN-Val, corroboran el mismo origen filético. Las escasas diferencias respecto a los escuditos que rodean a las escamas supraoculares, nos permiten proponer de que se tratan de dos especies sibilinas.

INTRODUCCIÓN

Las características morfológicas de los cromosomas, como son: el número, forma, tamaño, presencia de constricciones secundarias, que entre otros constituyen el cariotipo, tienen suma importancia en citogenética poblacional y evolutiva ya que suministran datos para el análisis cromosómico individual y poblacional de una determinada especie y en base a este conocimiento es posible establecer las relaciones filogeneticas entre los organismos, puesto que el número diploide carece de significado en sí mismo (Paull et al, 1976; Sáez, 1978; Prieto, 1987).

Los caracteres cromosómicos pueden brindar información no evidente a nivel fenético, como en el caso de las especies cripticas y dependiendo del nivel de análisis, son herramientas importantes para resolver problemas de sistemática y taxonomía. Además, como los caracteres cariológjcos, morfológicos, inmunológicos, isoenzimáticos no evolucionan de manera paralela, las comparaciones del grado de diversificación de los cariotipos con el grado de divergencia de otros caracteres son útiles para inferir relaciones filogeneticas (Peccinini- Seale 1981, Valladares et ai, 2002).

Los cromosomas pueden analizarse_durante la meiosis y mitosjs. Con el desarrollo de las técnicas de coloración diferencial y de hibridación in situ es posible identificar los cromosomas por sus patrones característicos de bandas. Esto permite la descripción de reordenamientos estructurales, localización de

marcadores cromosómicos e identificación de cromosomas homólogos (Hernando y Álvarez, 2005). El rol de los reordenamientos cromosómicos en el proceso de especiación es tema de debate (Reeder etal, 2002; Hernando y Álvarez, 2005).

Se han llevado a cabo varios trabajos en citogenética de reptiles, sin embargo, dentro de la familia Teiidae, únicamente los cromosomas de los géneros Cnemidophorus y Ameiva han sido ampliamente estudiados (Gorman, 1970; Peccinini-Seale et al., 2004 y Hernando y Álvarez, 2005).

Según las técnicas utilizadas para realizar los estudios citogenéticos, estos se han ejecutado mediante coloración convencional con Giemsa, que les permitió conocer los cariotipos; así mismo, también se han llevado a cabo diagnósticos citogenéticos basados en bandeo cromosómico y en regiones organizadoras de nucléolo (Peccinini-Seale & Almeida, 1986; Rodríguez, 1995; Hernando, 2000).

En nuestro medio, no se han realizado trabajos de análisis cromosómico en el género Dicrodon, por lo cual es necesario completar esta información.

La Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica de Perú, reconoce que las especies amenazadas y su habitat natural requieren de medidas especiales para lograr su supervivencia. En el marco del desarrollo sustentable, la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, implica conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies (El Peruano, 2004).

Según la Lista Roja de Flora y Fauna Silvestre elaborada por la Unión Mundial para la Conservación (UICN), existen 26 especies de reptiles que se encuentran en alguna condición de amenaza en nuestro país, es por ello que el Instituto Nacional de los Recursos Naturales (INRENA) mediante el Decreto Supremo N° 014-2001-AG, aprueba que Dicrodon holmbergi Schmídt 1957, "cañan " se encuentra EN PELIGRO (EN); mientras que Dicrodon heterolepís "borregón " está ubicada en la categoría VULNERABLE (VU); sin embargo, Dicrodon guttulatum Duméril y Bibron, 1837 "cañan ", "azulejo ", "tinto ", no está considerado en esta lista de categorización de especies de fauna silvestre amenazada (El Peruano, 2004).

Con respecto a D. guttulatum se podría afirmar que no se encuentra en condición de amenaza, debido a que presenta una amplía distribución y en algunos casos se encuentra bajo la protección de un Área Natural protegida por el Estado, como es el caso de la Reserva de Biosfera del Noroeste, Cerros de Amotape y el Santuarios Histórico BosquePómac.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tanto los ejemplares de D. guttulatum (SHB Pómac), como los de D. holmbergi (Pampa Tizal), fueron capturados con trampas de carrizo. Para obtener las muestras de médula ósea, a los ejemplares se les aplicó una inyección intraperitoneal de colchicina 1%, a razón de 0.1mL/100g de peso del animal, por un tiempo de 24 horas. En una cámara letal saturada con cloroformo se procedió a sacrificar a los especímenes y extraer las epífisis de los huesos largos (Hernando y Álvarez, 2005).

Los fémures fueron trozados y colocados en placas de Petri que contenían 7 a 8 mL de solución hipotónica CIK (0.075M) a 37°C durante 15 minutos, donde se extrajo la médula y fue homogenizada para lograr que las células se dispersen en la solución y queden en reposo por dos a tres horas eliminándose los restos de huesos del fémur (Peccinini-Seale and Almeida, 1986, Rodríguez, 1995, Peccinini-Seale etal., 2004).

Los homogenizados fueron trasladados a tubos de centrifuga haciendo uso de pipetas Pasteur, centrifugándose a 1000 rpm durante siete a diez minutos, al cabo de este tiempo se eliminó el sobrenadante y al sedimento se le agregó unos 3 a 4 mL de fijador Carnoy II (1 ácido acético: 3 metanol), con la pipeta Pasteur se homogenizó suavemente, luego se procedió a centrifugar material durante cinco minutos a 1000 rpm, este procedimiento se repitió tres veces. La suspensión fue dejada en reposo toda la noche a - 4°C en refrigeradora (Peccinini-Seale etal., 2004).

En láminas portaobjetos lavadas con detergente, enjuagadas con agua destilada, alcohol y conservadas en frió, se dejó caer una gota de la suspensión celular; cada lámina fue rotulada en

un extremo con el código del espécimen, luego se mantuvo en estufa a 37°C por un corto tiempo (Rodríguez, 1995).

Las láminas fueron coloreadas con Giemsa diluido al 5% en buffer fosfato (pH = 6.8) por un tiempo de 20 minutos en vasos de Koplin, luego se lavaron en agua destilada y se secaron en estufa; a continuación se procedió a seleccionar las láminas mejor coloreadas (Peccinini-Seale and Almeida, 1986, Peccinini-Seale et al., 2004).

Las mejores placas metafásicas fueron fotografiadas con una cámara digital compacta LUMIX DMC-LZ5 6.0 megapixel, PANASONIC, bajo microscopio de luz a 1000 aumentos y las imágenes se analizaron con el programa LEICAIM1000 (2003). Se elaboró el cariotipo a partir del índice Centromérico (IC), obtenido mediante la fórmula:

$$\mathbf{C = (p/C)x100}$$

Donde:
IC = índice Centromérico.
p = Longitud del brazo corto
C = Longitud total del cromosoma

En la tipificación de los cromosomas en base a la posición del centrómero se tuvieron en cuenta los siguientes valores:

= 1.00 -12.50 = telocéntrico.
= 12.50 - 25.00 = acrocéntrico.
= 25.00 -37.00= submetacéntrico.
= 37.00 -50.00 = metacéntrico

RESULTADOS

El análisis de las placas metafásicas nos permitió establecer un número diploide de 46 cromosomas para D. holmbergi (2n = 46), con 12 macrocromosomas, de los cuales 3 fueron metacéntricos, 4 submetacéntrícos y 5 acrocéntricos; el tamaño del total de los cromosomas varió de 2.359% ± 0.071 a 7.099% ± 0.391. Todos los macrocromosomas son de tipo bibraquiado. Además se determinó un total de 22 microcromosomas, que debido a su tamaño, no se logró determinar su morfología (Figs. 1 y 2; Cuadro 1).

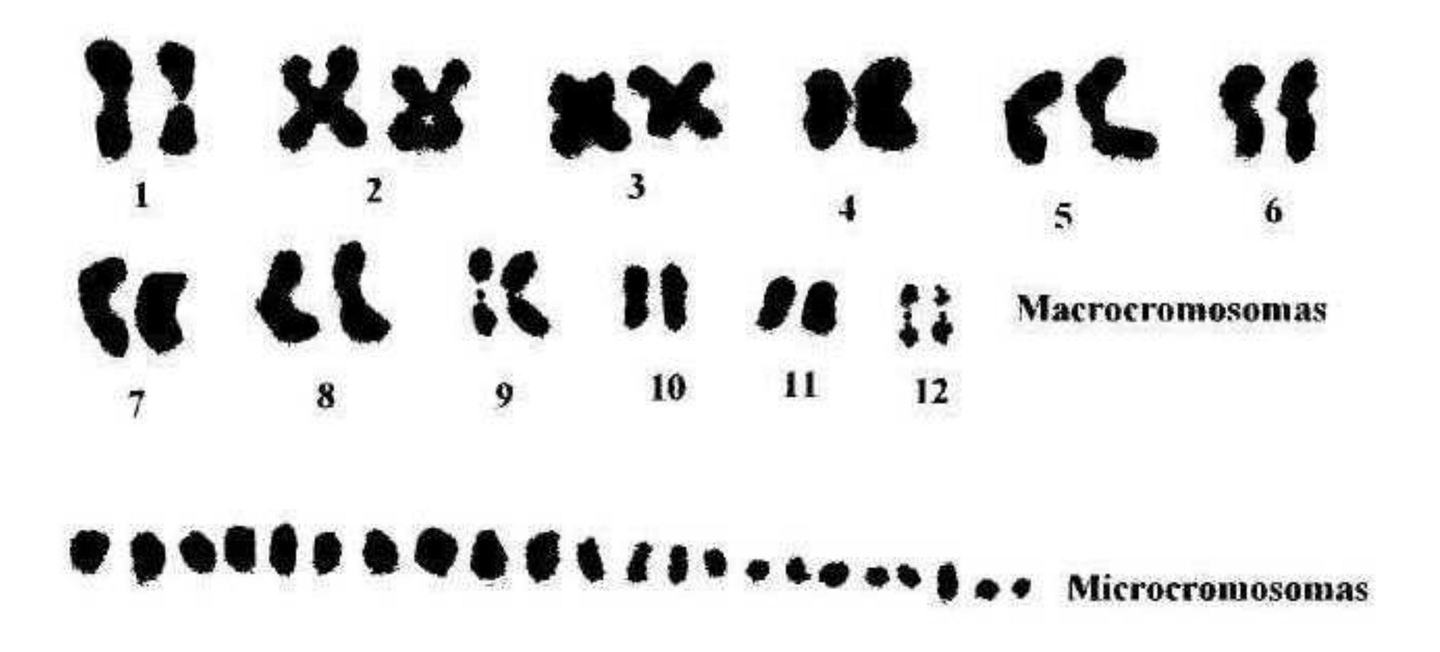


Figura 2. Cariotipo de D. holmberg (2n=46)

Cuadro 1.- Características morfométricas de los macrocromosomas de *D. holmbergi*

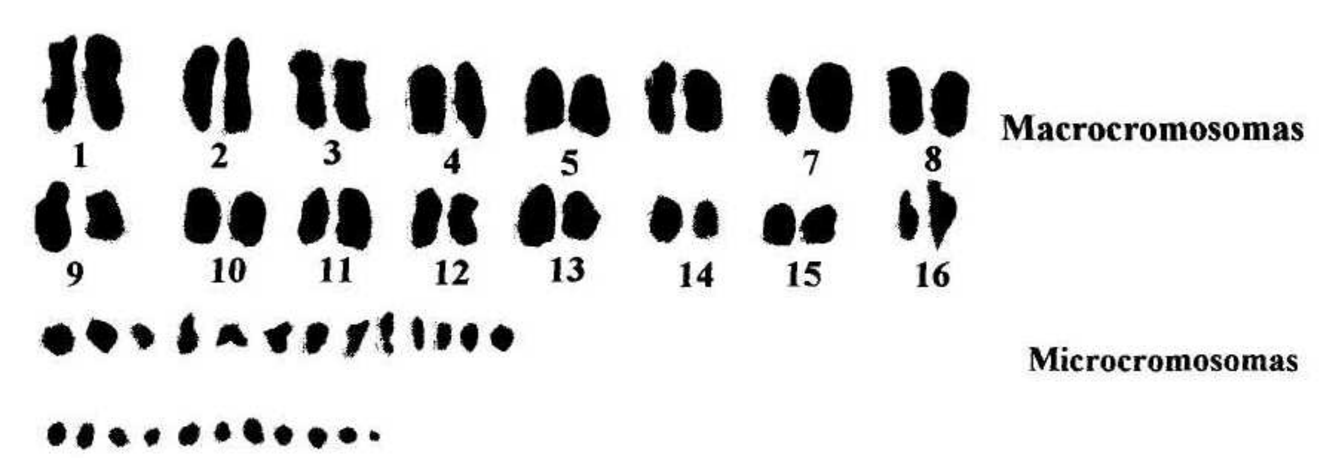
N° de par cromosómico	Tamaño(		Ind. Cent.		Tipo de cromosoma
	%	±Sx	%	±Sx	
1	7.099	0.391	46.912	0.66	me
2	6.088	0.028	48.687	0.747	me
3	5.793	0.158	46.028	3.811	me
4	5.246	0.322	33.606	1.969	sm
5	4.336	0.091	35.397	16.02	sm
6	3.922	0,119	22.179	1.201	ac
7	3.689	0.108	18.943	16.652	ac
8	3.456	0.107	14.391	3.277	ac
9	3.181	0.093	29.078	8.75	sm
10	2.849	0.063	27.377	3.361	sm
11	2.578	0.12	20.723	4.787	ac
12	2.359	0.071	12.145	7.177	ac

Ind. Cent. = índice centroméríco

Leyenda:
me: metacéntrico
sm: submetacéntrico
ac: acrocéntrico

Figura 3. Placa metafásica de los cromosomas de D. guttulatum (1000 aumentos).

El análisis de placas metafásicas de D. guttulatum, nos permitió establecer como número diploide 56 cromosomas (2n = 56), con 16 macrocromosomas de los cuales 4 fueron submetacéntricos, 3 acrocéntrícos y 9 telocéntricos. El tamaño del total de cromosomas fluctuó entre 1645% ±0.120 y 5.250% ± 0.205. Así mismo se observaron 24 microcromosomas cuya morfología no fue determinada (Figs. 3 y 4; Cuadro 2)



Cuadro 2.- Características morfométricas de los macrocromosomas de D. guttulatum

N° de par cromosómico	Tamaño %		Ind. Cent.		Tipo de cromosoma
	%	±Sx	%	±Sx	
1	5.25	0.205	36.065	3.026	sm
2	4.623	0.329	25.39	2.885	sm
3	3.963	0.095	19.64	0.58	ac
4	3.818	0.095	26.135	8.697	sm
5	3.588	0.159	0	0	te
6	3.353	0.06	5.31	7.509	te
7	3.275	0.014	0	0	te
8	3.213	0.06	3.908	5.526	te
9	3.075	0.078	15.603	22.065	ac
10	2.835	0.085	0	0	te
11	2.648	0.074	10.66	15.076	ac
12	2.535	0.021	18.615	26.326	sm
13	2.415	0.127	4.348	6.148	te
14	1.993	0.103	0	0	te
15	1.783	0.025	0	0	te
16	1.645	0.12	0	0	te

Ind. Cent. = índice centromérico

Leyenda:
sm: submetacéntrico
ac: acrocéntrico
te: telocentrico

DISCUSIÓN

El análisis del cariotipo de las especies estudiadas nos permiten establecer la existencia de cromosomas mayores (macrocromosomas) y de cromosomas menores (microcromosomas); en estos últimos es difícil establecer homología por lo tanto nos referiremos solamente al número total.

El cariotipo de D. holmbergi "cañan ", procedente de Pampa Tizal, Chao, La Libertad, nos permite proponer el número cromosómico de 2n = 46 de los cuales 24 son macrocromosomas y los 22 restantes son microcromosomas. Mientras que en D. guttulatum procedente del S.H.B. Pómac su número cromosómico es 2n = 56 de los cuales 32 son macrocromosomas y 24 son microcromosomas.

Nuestros resultados, incluyendo cromosomas mayores y menores coinciden con los obtenidos por Gorman (1970), quién propone que en el género Dicrodon, perteneciente al grupo Ameiva, tiene un número cromosómico que varía entre 46 y 56. En el mismo sentido, Hernando y Álvarez (2005) señalan que los Teiidae

conocidos como macroteidos o cnemidoforines, muestran un amplio rango de números diploides que varían desde 34 a 56 cromosomas.

Con respecto al número de cromosomas que poseen los Saurios, encontramos que existe una amplia variación dentro y entre Familias; así lo demuestran los trabajos propuestos por los autores Gorman (1970), Northland era/., (1987), Núñezy Navarro (1992), Hernando (1999), Hernando (2000), Cei & Videla (2002), Aiassa ef al., (2001), Peccinini etal., (2004) y Hernando & Álvarez (2005), quienes han investigado y descrito el número de cromosomas en las Familias: Iguanidae (2n = 36); Tropiduridae (2n = 36); Scincidae (2n = 32); Lacertidae (2n = 28, 2n = 30, 2n = 36, 2n = 42), Teiidae (2n = 34, 2n = 46, 2n = 56), Gymnophthalmidae (2n = 34; 2n = 44) respectivamente.

La morfología de los macrocromosomas en D. holmbergi es del tipo metacéntrico (6), submetacéntrico (8) y acrocéntricos (10); mientras que D. guttulatum posee 14 cromosomas bibraquiados que incluyen a los tipos submetacéntricros (8), acrocéntricos (6) y los 18 restantes son telocéntricos.

Si bien es cierto que para establecer la ocurrencia de intercambios cromosómicos que expliquen la formación nuevas especies, se hace necesario utilizar la técnica de bandeo cromosómico; sin embargo, las evidencias numéricas demuestran que, tanto D. holmbergi (2n=46) como D. guttulatum (2n=56) estarían más relacionadas a las especies del grupo Dracaena (2n = 34) que exhibe el cariotipo más primitivo, según lo afirmado porReederefa/(2002).

Las variaciones en cuanto a morfología cromosómica de las especies que hemos estudiado, pueden muy bien explicarse siguiendo la propuesta de Gorman (1970) y Reeder et al (2002). D. guttulatum podría haberse derivado de D. holmbergi por un mecanismo de fisión centromérica, de tal manera que los 6 cromosomas metacéntricos de D. holmbergi se han convertido en 12 telocéntricos y 4 de los acrocéntricos han aumentado el número de telocéntricos a 18 que es lo que posee D. guttulatum, mientras que el último par de cromosomas derivados de la fisión, por su tamaño han incrementado el número de microcromosomas alcanzando el total de 24 que es característica de esta especie.

Los microcromosomas en D. holmbergi son puntiformes y de tamaño muy pequeño, lo cual dificulta su estudio; esta característica también ha sido registrada en otros reptiles por Gorman (1970) y Hernando & Álvarez (2005). El aporte que brindaría la tecnología molecular medíante el uso de enzimas de restricción y electroforesis podría aportar valiosa información sobre las características de los microcromosomas.

Todas estas características podrían tener su explicación en que, tanto el Dicrodon, como Teius, se consideran como géneros básales en las relaciones filogenéticas dentro del grupo Ameiva y serían indicativos de la presión selectiva a la que están siendo sometidos por la acción antrópica y cambio climatológicos a los cuales son muy sensibles, cambios que la tecnología del hombre aún no lo registra.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carrillo, N. y J. Icochea. 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publi. Mus. Hist. Nat. UNMSM (A). 49:1-27.

Carranza, S., E.N. Arnold, J. A. Mateo & L. F. López-Jurado. 2001. Parallel gigantism and complex colonization patterns in Cape Verde scincid lizards Mabuya and Macroscincus (Reptilia: Scindidae) reveled by mitochondrial DNA sequence. Proc. R. Soc. Lond. B 268:1595-1603.

Dobzhansky, Th.; F. Ayala; L. Stebbins and J. Valentino. 1980. Evolución. Ediciones Omega, S. A. Barcelona

El Peruano. 2004. Normas Legales. Decreto Supremo N° 034-2004-AG. Caracterización de especies amenazadas de fauna silvestre. Pág. 276853-276854.

Gálvez, C; R. Morales y J. Castañeda. 1999. 11 000 años de consumo de reptiles en la costa norte del Perú: el caso del "cañan " (Dicrodon sp.). Edít. La Val de Onsera.

González, A. 2004. Morphometric and molecular análisis of the mabouia-brooki haitianus Complex (Sauria: Geckkonidae) at the Western-Central Región of Puerto Rico. Thesis the Master of Science in Biology, University of Puerto Rico.

Hernando, A. 1994. Cariotipo y región organizadora del nucléolo en Teius teyou (Daudín, 1982) (Squamata: Teiidae). Cuadernos de Herpetología 8(1):87-89.

Hernando, A. 1999. Estudios cromosómicos en Tupinambis merianae y Tupinambis rufescens (Squamata: Teiidae). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.

Hernando, A. 2000. Estudio cromosómico comparado de dos especies de Mabuya (Sauria: Scincidae). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.

Hernando, A. 2000. Estudio preliminar del cariotipo de Pantodactylus schreibersii (Squamata, Gymnophthalmidae). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.

Hernando, A. 2000. Caracterización cromosómica de Ophiodes intermedius (Sauria: Anguidae). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina.

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :109-110
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

NOTAS CIENTÍFICAS

NOTAS SOBRE LOS ROEDORES Y OTROS MAMÍFEROS DEL CUATERNARIO DEL VALLE DEL CUSCO

Edwin Jarufe Iglesias
ejarufe@hotmail.com

Los roedores son el orden más numeroso de mamíferos del mundo. Wilson y Reeder (1993) reportan 2021 de las 4929 especies reconocidas en ese entonces. Análogamente en el Perú Pacheco *et Al* (1995) reconoce 152 especies, cifra que coincide con la de los murciélagos.

El origen de los roedores en Sudamérica se dio por dos eventos, la colonización en balsas de hystricognatos en el oligoceno inferior que luego de la dispersión, generó una radiación adaptativa que dio lugar a los diversos grupos actuales (Hershkovitz 1962 ; Hoffstetter 1975), y en segundo lugar sucedió el ingreso de los sigmodontinos (ratones del nuevo mundo) y sciuridos (ardillas) que se dio durante el intercambio faunístico en el plioceno y en la transición al holoceno respectivamente (Hoffstetter 1981).

Actualmente en el valle del Cusco están registradas solamente tres especies de roedores silvestres, las cuales son *Akodon subfuscus, Phyllotis xanthopygus y Cavia stchudii* (Franco y Ochoa ; 2005). Este registro es incompleto, puesto que no se han realizado muchos estudios y el área esta dentro del rango de distribución de otras especies comunes como: *Chroeomys jelskii, Auliscomys pictus y Oligoryzomys longicaudatus,* que pernecen a tres tribus diferentes de sigmodontinos (akodontini, phyllotini y oryzomyini). Pero teniendo en cuenta datos de otras localidades del sur del Perú, pueden haber ocurrido especies quizas como las del género *Thomasomys* antes de la llegada del hombre andino y de todas las transformaciones del entorno que se generarón en miles de años de historia.

Además de oryzominos, thomasominos, akodontinos y phyllotinos en el Perú existen especies de ichthyominos y sigmodontinos (propiamente dichos). En general se consideran alrededor de 11 tribus de roedores sigmodontinos que habitan Sudamérica. Teniendo en cuenta las variaciones climáticas del peistoceno las distribuciones de estas especies y los habitats que ocuparon en el valle, debieron de sufrir multiples modificaciones.

En el valle del Cusco se puede verificar la presencia de varias localidades fosiliferas, 5 de las 9 registradas para la Región según el Dr. Jose Angel Ramírez Pareja (2005). Entre estas se menciona la localidad de Ayusbamba que fue dada a conocer por Herbert Gregory en 1912. La localidad de Ccorimachachuay es particularmente interesante puesto que allí el Dr. Carlos Kalafatovitch hiso hallazgos de fósiles de cervidos, equidos y un gliptodonte. Los gliptodontes al parecer fueron comunes en el pleistoceno del valle del Cusco puesto que se realizaron varios hallazgos en las localidades de Cachimayu, Ccorimachachuay, Kayra, San Sebastián y General Ollanta además del espécimen que fue hallado en el cerro de Muyu Orcco (Ramírez 2005). El Dr Jose Angel Ramírez Pareja (2005) reporta para el valle del Cusco a *Megatherium americanum, Glyptodon clavipes, Macrauchenia patachonica y Equus andium* que constituye la megafauna conocida para este lugar.

BIBLIOGRAFÍA

- Franco J. N. y R. Ochoa V. 2005. Los Mamíferos Autóctonos del Valle del Cusco. Historia Natural del Valle del Cusco. SOPRONAC. Pp 152-158.

- Hershkovitz P. 1962. Evolution of Neotropical Cricetine Rodents (Muridae) With Special Reference in the Phyllotine Group. Fieldiana. Zoology. Chicago Natural History Museum. 524pp.

- Hoffstetter R. 1975. El Origen de los Caviomorpha y el Problema de los Hystricognathi (Rodentia). Actas del Primer Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Tucuman, Argentina. t II : p. 505-528.

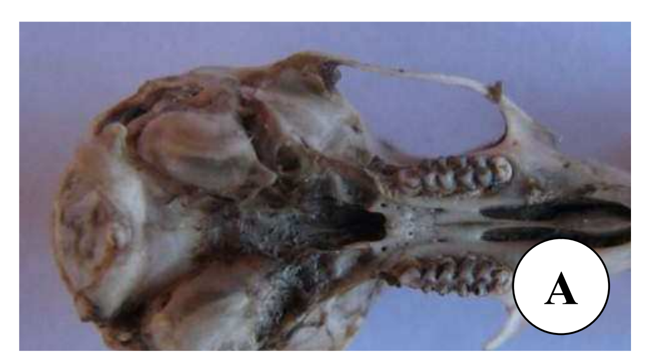
- Hoffstetter R. 1981. Historia Biogeográfica de los Mamíferos Terrestres Sudamericanos: Problemas y Enseñanzas. Acta Geológica Hispánica. 16 (1-2): pp. 71-81.

- Pacheco V., H. De Macedo, E. Vivar, C. Ascorra, R. Arana C., S. Solari. 1995. Lista Anotada de los Mamíferos Peruanos. Ocasional Papers in Conservation Biology. Paper 2. 35pp.

- Patterson B. and R. Pascual. 1968. Evolution of Mammals on Southern Continents. V. The Fossil Mammal Fauna of South America. The Quarterly Review of Biology. 43 (4): 409-451.

- Ramírez P. J. A. 2005. Mamíferos Fósiles de la Región Cusco. Historia Natural del Valle del Cusco. SOPRONAC. pp. 83-94.

- Wilson D. E. and M. Reeder. 1993. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference. Smithsonian Institution Press. Washington and London. 1206pp





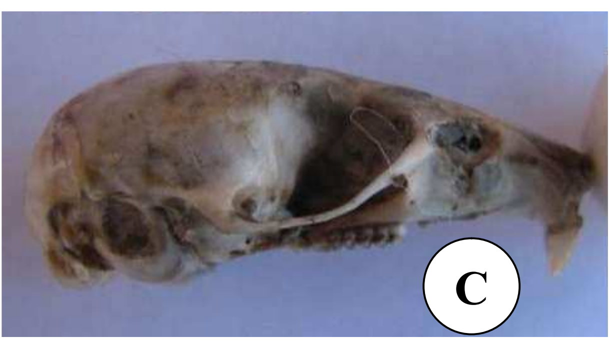


Fig. 1. *Akodon subfuscus,* Craneo en vista:

A. Ventral
B. Dorsal
C. Lateral

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :111-113
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

LAS AVES DE LA LAGUNA DE HUACARPAY

Edwin Jarufe Iglesias
ejarufe@hotmail.com

Son los restos de un inmenso lago que existió en épocas arcaicas y que ocupó el valle del Cusco - El lago de Morkyl - y la fauna, que durante miles de años la habitó, fue testigo de innumerables cambios en su forma y contenido al transformarse en unas pequeñas lagunas en reducción.

"Huacarpay " es una voz quechua que significa "garza blanca ". En este lugar los incas realizaban un rito de iniciación que consistía en la captura de garzas blancas por los jóvenes. Aquel que lograba capturar una podía elegir para sí la mujer que gustaba.

Huacarpay constituía un lugar geográficamente estratégico para el desarrollo de muchas culturas por ser un punto de colección entre los valles del río Vilcanota y del Cusco, por esta razón en sus alrededores se pueden encontrar numerosos restos arqueológicos como Pikillacta, Rumicolca, Urpicancha y Choquepuclló.

Una leyenda cuenta que en el fondo de la laguna de Huascarcocha se encuentra una inmensa cadena de oro. Huascarcocha fue una de las varias lagunas que se ubican en este lugar, pero ahora quedo reducida a un pantano.

La complejidad de la naturaleza se manifiesta en todo lugar. Los cuerpos de agua no solo atraen a los seres humanos, sino también a los demás seres vivos, es así que Huacarpay congrega a plantas y animales de todos los grupos existentes: criptogamas y fanerógamas, anfibios, reptiles, aves, mamíferos e invertebrados. Todos estos organismos se encuentran congregados en diferentes zonas, cada una de estas con características muy particulares.

Actualmente Huacarpay esta constituido por un conjunto de cuatro lagunas: Choquepucllo, Huatón, Lucre y Huacarpay propiamente dicha; en algún momento en el pasado debieron haber formado un solo espejo de agua. Un inmenso pantano se ubica en medio de los tres espejos de agua principales, es muy difícil de ser transitado y una persona que lo desconoce corre el peligro de desaparecer en él. Este lugar constituye un habitat para numerosas plantas y animales vertebrados e invertebrados, como la "gallineta común " y numerosas especies de caracoles.

Bordeando los espejos de agua se encuentran los totorales. En ellos habita un cuy silvestre de color verde oscuro cenizo: el "poroncoy ". También aquí anidan gran número de aves acuáticas. En las hojas de las totoras se pueden encontrar ninfas de libélulas.

En las lagunas propiamente dichas se encuentran la mayoría de las aves acuáticas. El agua que contiene es "viva ", en ella se encuentran el zooplankton, el fitoplankton y numerosos nutrientes que alimentan a los insectos acuáticos y a los peces que la habitan.

Las orillas externas de las lagunas constituyen un área especial muy importante; una persona puede caminar en ellas hundido hasta las rodillas. Están ocupadas por una vegetación acuática constituida por algas y plantas superiores. Su existencia se debe al aporte de la luz solar, que penetra fácilmente debido a la baja profundidad, permitiendo la realización de la fotosíntesis. Tanto las plantas como los numerosos insectos acuáticos y otros invertebrados que viven en ella proveen alimento a los animales superiores. Está es la razón en la que radica su importancia y es por

ello que juega un papel esencial en el equilibrio de este ecosistema.

Más allá de las orillas existen planicies secas que se encuentran cubiertas en algunos sectores por pastos nativos.

El viento fuerte que sopla al promediar las dos de la tarde le da una característica especial al clima seco del área. En la época de lluvias las precipitaciones se suceden con una fuerza muy particular.

En los límites del piso del valle existen zonas pedregosas donde se pueden encontrar invertebrados venenosos como viudas negras y diferentes especies de escorpiones, pero la mayoría de los pequeños animales que habitan aquí son un sinfín de inofensivos insectos.

En los cerros aledaños se puede encontrar un árbol característico de la zona: El molle. Un hecho curioso es que todos los ejemplares de esta especie son .jóvenes y son muy raros los maduros. Esto es un signo del impacto humano sobre el ambiente.

Sobre las aves.- Constituyen el principal atractivo del lugar. Con la ayuda de binoculares se las puede observar por cientos.

Existen en total 111 especies de aves registradas. Describiremos en forma breve los grupos principales.

Existen 5 especies de garzas. La más grande es conocida con el nombre de "garza blanca grande ", y puede llegar a medir 1 metro de altura. Esta es un ave migratoria que visita las lagunas haciendo viajes periódicos desde Norte América.

El "jaribú " y el "manchaco " son especies de cigüeñas de gran tamaño que a pesar de su rareza constan en los registros de aves. Su presencia a. sido atestiguada por los pobladores de la zona. Dichas cigüeñas habitan en nuestra selva. Su aparición en Huacarpay podría ser explicada por las migraciones que realiza. Es probable que nunca más se las vuelva a ver en este lugar.

Un pariente cercano(*) de las cigüeñas es el "ibis negro " o "yanavico ". A este ave se le puede reconocer por su color negro con brillo metálico verde y por que posee un pico curvo que le facilita su alimentación. Los vanavicos se encuentran en número cada vez más reducido.

Existen además 11 especies de patos y 5 especies de rálidos (aves emparentadas con las grullas conocidas como gallinetas). El "pato de cabeza castaña " esta catalogado por nuestra ley como una especie en proceso de extinción.

Así mismo, podemos observar 2 especies de zambullidores. Estas son aves pequeñas parecidas a los patos cuyo nombre lo deben a su costumbre de "zambullirse " para introducirse en el agua y bucear para proveerse de su alimento o para esconderse de la gente.

Más de una decena de especies de "playeros " constituyen un volumen importante de las aves migrantes. Algunas de estas residen en el lugar en forma, permanente. Son aves pequeñas emparentadas con las grullas. Su nombre lo deben a que se les puede observar con frecuencia en las playas tanto de ríos como lagunas.

Están también registrados en Huacarpay por tres familias de "anccas " o águilas. Existe un gran número de especies de pájaros.

La "K'ellwa " o gaviota andina También esta presente en grandes cantidades. Un detalle muy curioso es que las gaviotas defienden en forma imperiosa los totorales de la gente. Estas aves no anidan en dichos lugares y su supervivencia no depende directamente de estos sitios. Surge, entonces una interrogante: ¿por qué se afanan en defender ese lugar?

Sobre el hombre. Casi nunca se exceptúa nuestra presencia en un ecosistema contrastando con todo lo que lo rodea.

Existe un albergue en la laguna de Huatón al cual asiste gente del Cusco todos los fines de semana. El número total de aves acuáticas de esta laguna debería promediar los trescientos, pero el uso de la lancha a motor lo ha reducido a menos de su tercera parte. A veces se realiza la **E. Jarufe** caza a pesar de estar prohibida por la municipalidad del distrito.

Los campesinos de la zona realizan colectas indiscriminadas de los huevos de aves y luego de ello insendian los totorales para recoger a los poroncoy quemados y muertos. Los miembros de la Delegación Policial de Lucre y sus

autoridades son testigos impasibles de estos hechos.

La introducción del pejerrey por parte del Ministerio de Pesquería prácticamente ha acabado con las especies nativas de peces, puesto que éste devora a los alevinos (crías). Todo lo que la naturaleza ha demorado miles de años en crear puede ser desaparecido fin breve. Es necesario practicar el uso racional de nuestros recursos.

Huacarpay no es la única laguna altoandina que existe en el Perú. las hav olvidadas - en decenas, pero es lo último importante de la naturaleza que resta en nuestro valle, cuidémoslo. La frase de Raymondi: "El Perú es un mendigo sentado en una banca de oro " no seguirá vigente si destruimos nuestra riqueza.

Arriba, en la ciudad del Cusco hay pobreza y mientras gente camina de prisa por las calles, por fuera dejamos muchas cosas olvidadas. Podemos sacar una conclusión: tenemos mucho que aprender.

AVES DE HUACARPAY

1. Actitis macularia
2. Anas cyanoptera
3. Ardea alba
4. Atliene cunicularia
5. Bartramia longicauda
6. Basileuterus luteoviridis
7. Bubulcus ibis
8. Bufeo platypterus
9. Calidris bairdii
10. Calidris melanotos
11. Catharus ustulatus
12. Charadrius alexandrinus
13. Charadrius collaris
14. Egretta caerulea
15. Egretta titula
16. Elaenia albiceps
17. Elaenia obscura
18. Falco peregrinus
19. Falco sparverius
20. Fúlica americana
21. Gallínula chloropus
22. Himantopus melanurus
23. Himantopus mexicanus
24. Hirundo rustica
25. Larus pipixcan
26. Muscisaxicola cinérea
27. Muscisaxicola maculirostris
28. Muscisaxicola rufivertex
29. Nycticorax nycticorax
30. Pandion haliaeíus
31. Phalacrocorax brasilianus
32. Phalaropus tricolor
33. Pluvialis dominica
34. Pseudocolopterix acutipennis
35. Tringa flavipes
36. Tringa melanoleuca
37. Tringa solitaria
38. Troglodytes aedon
39. Tyrannus savana
40. Tyrannus tyrannus

BIBLIOGRAFIA

ALERSTAM, T. (1990) La migración de las aves. Cambridge University Press, Cambridge, 420 pp.

ALERSTAM, T, GUDMUNDSSON, G.A. & LARSSON, B. (1995) Los modelos de migración y dirección del vuelo dirige de aves de la Tundra. Ecología de la Tundra sueco-rusa Expedición-94. Secretaría de la Investigación Polar sueca, Stockholm. Pág: 252-263.

CEBALLOS, I. (1986) Aves registradas en las lagunas de Huacarpay- Cusco. Rev. De Zoología, Fac. de Cs. Biológicas y Geográficas UNSAAC Vol. 2 N°2. RICALDE D. G, B.

WALKER & D. BLANCO. (1992) Resumen de las observaciones ornitológicas en el valle del Cusco. Boletín de Lima N° 67. U. S.

F1SH& WILDLIFESERVICE (2003) Migration ofbirds. U. S. Fish & Wildlife Service, North American

ACTA BIOL. HERRERIANA; 1 (1) :1
CUSCO JOURNAL OF BIOLOGICAL SCIENCES
Enero del 2010

AVES DE LA AMAZONIA DE CUSCO

Joaquín A. Ugarte-Núñez
Asociación para la Conservación y el Desarrollo Sustentable SALLQA PERÚ

Las aves representan el grupo de vertebrados más conspicuo y variado, que se manifiesta no solo en adaptaciones morfológicas como tamaño, formas y colores, si no también en la manera de relacionarse con su entorno, como en, la variedad de tipos de alimentación que presentan, siendo la Amazonia el ecosistema en el que esta diversidad ha encontrado su mayor expresión.

El departamento de Cusco no tiene una porción de Amazonia homogénea como se suele pensar cuando se habla de selva. Como ya se ha visto en detalle en otros acápites de esta obra, su heterogeneidad lo vuelve un espacio privilegiado. La historia del conocimiento sobre las aves de Cusco, en especial de su sector amazónico, se remonta a la primera mitad del siglo XIX, cuando el suizo Johan von Tschudi, describe varias especies peruanas que incluso ilustra. Pocos años después llega el polaco Wladyslaw Taczanowski que inicia investigaciones que lo conducen a la publicación de un hito en la ornitología del continente Sudamericano, *Ornithologie du Péroú,* publicado en 1884. Otras publicaciones de investigadores interesados en la fauna aviar de esta región fueron Sclater y Salvin (1869), Berlepsch y Stolzmann (1906) y Frank Chapman (1921) quien incluye los resultados de la expedición a Machu Picchu y al valle de Urubamba de Edmund Heller por la-Universidad de Yale y la National Geographic Society, bajo la dirección del profesor Hiram Bingham, y de otros investigadores como Cherrie (1916) y Harry Watkins del American Museum, concluyendo en su investigación que las zonas Tropical, Subtropical y Temperada de Urubamba, son esencialmente las mismas de las correspondientes zonas en Colombia.

La zona de Cusco de la Reserva de Biosfera del Manu, que corresponde a la cuenca del río Alto Madre de Dios, ha sido básicamente estudiada a nivel de inventarios como parte del ANP. Sin embargo, la provincia de La Convención, que es la que por mucho tiene la representación mayoritaria de la Amazonia cusqueña, ha presentado un gran vacío desde los años de las investigaciones de Chapman. Después que fallara una expedición de paracaidistas de la National Geographic Society en 1963, a fines de los años 60 y principios de los 70, J. Terborgh y J. Weske realizan estudios ecológicos y biogeográficos de las aves altoandinas, cubriendo parte de los vacíos de información reconocidos para los bosques montanos de la vertiente oriental. Es en la cordillera de Vilcabamba, cerca al río Apurímac, donde reportan más de 400 especies de aves, que incluían nuevas especies y subespecies para la ciencia como la Lechuza de Bosque de Neblina *(Megascops marshalli),* el Colicardo de Vilcabamba *(Schizoeca vilcabambae)* y el Hemispingo de Parodi *(Hemispingus parodií).* Ubicando a esta cadena montañosa como una zona de prioridad para su conservación, no solo por la diversidad que presenta, si no por sus endemismos, siendo hoy parte de uno de los más importantes corredores biológicos en Sudamérica, el de Vilcabamba - Amboró. Posteriormente, J. O'Neill y T. Parker, entre los años de 1974 y 1979 recogen información sobre la distribución, ecología y comportamiento de las aves del valle del Urubamba, llegando hasta Kiteni en Echarati, como personal del Louisiana State University Museum of Zoology.

Desde 1996, por algunos años, el Instituto Smithsoniano realizó inventarios de la fauna de la selva baja y montana de La Convención

como parte de las evacuaciones necesarias para la extracción y transporte del gas de Camisea, iniciando una nueva etapa de investigación en estas zonas poco conocidas. Posteriormente Transportadora del Gas del Perú (TGP) y Pluspetrol inician programas de monitoreo de la biodiversidad, siendo el grupo de las aves uno de los principales componentes de estas evaluaciones, contratando a empresas como Knight Piésold y ERM, las cuales mantienen un historial sobre el comportamiento de los ensambles de aves en bosques, tanto en el tiempo como en el espacio.

Como resultado de la historia ornitológica de la Amazonia cusqueña, se reconoce en la actualidad que Cusco tiene alrededor de mil especies de aves, es decir un 10% de las del mundo y un 55% de las aves de Perú (segundo país con mayor número en el mundo, más de 1.830). De este total, un 80% son aves que ocupan la parte amazónica del departamento constituidas en 20 órdenes y casi 70 familias. Muchas son las familias que destacan, no solo por su importante función en los ecosistemas y su mantenimiento, si no también por el número de especies que las conforman. Son importantes los picaflores (Trochilidae) por su rol como polinizadores con casi 80 especies de las 127 que hay en Perú, muchas de las cuales habitan los bosques montanos, como los endémicos Ermitaño de Koepcke *(Phaetornís koepckeae),* Colibrí Verdiblanco *{Leuccipus viridicauda),* Colipinto peruano *(Phlogophilus harterti),* Brillante Alicanela *(Heliodoxa branickii)* y Rayo-de-sol Acanelado *{Agleactis castelnaudii).*

Otras familias importantes, por el número de especies, son las perdices (Tinamidae) con 20, las águilas y aguiluchos (Accipitridae) con 23, las palomas (Columbidae) con 15, los guacamayos, loros y pericos (Psittacidae) con más de 20, en la que destaca el perico *Pyrrhura peruviana* por su endemismo y ser nueva especie para la ciencia. Entre buhos, lechuzas y chotacabras (Strigidae, Nyctibidae y Caprimulgidae) se tienen más de 25 especies entre las que sobresalen la ya mencionada Lechuza de Bosque de Neblina, o el Guácharo, único representante de la familia Steatornitidae, hace poco descubierto en la cordillera de Pantiacolla en una cueva con más de 300 individuos (ligarte, 2006:138).

Otros grupos importantes están representados por aves con altos grados de especialización como los insectívoros (fam. Bucconidae, Picidae, Tyrannidae, Thamnophilidae y Formicaridae), destacándose las especies que prefieren los stands de bambú (gen. *Guada* y *Chasquea)* como el Tirano-Todi cachetiblanco *{Poecilotricus albifacies),* el Carpinterito Pechirufo *(Picumnus rufiventris),* el Rascahojas Coronicastaña *(Autornolus rufipileatus),* El Picoplano Cabezón *(Ramphotrigon megacephala),* entre otras 25 especies, principalmente de perseguidores de hormigas. La diversidad de asociaciones con el bambú puede ser el resultado de la variación en el número de enemigos (competidores o depredadores), o la escasez de matorrales de bambú para especies de aves que dependen del mismo (Haemig, 2005).

Son muchos los criterios que derivan la importancia de conservación e interés hacia la Amazonia de Cusco, existen también los grupos de aves de distribución restringida, como por ejemplo el Colaespina de Marcapata *(Cranioleuca marcapatae)* o el Tororoi Rojiblanco *(Grallaria erythroleuca)* halladas en la Cordillera Vilcabamba y Vilcanota. Además de los picaflores endémicos ya mencionados, existen otras especies como la Reinita Ventridorado *(Basileuterus chry*sogaster), el cacique de Selva *(Cacicus koepckeae),* la Tangara Bufanda Amarilla *{Irídosornis reinhardti)* o el matorralero de Vilcabamba *{Atlapetes terborghi).* No cabe duda que Cusco es uno de los departamentos más interesantes para la observación e investigación de aves en el Perú, país privilegiado a nivel mundial no solo en este recurso natural, y considerado el principal destino para los *birdwatchers* (observadores de aves), grupo cada vez más numeroso de turistas responsables con el ambiente y las comunidades locales.

Finalmente, debemos resaltar la importancia de las aves de los bosques montanos, ya que el Perú es el segundo país más diverso del mundo en estas áreas que se encuentran categorizadas como altamente amenazadas.

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, A. and DALLMEIER, F. (Eds).1997. Biodiversity assessment and long-term monitoring of the Lower Urubamba Región, Perú: San Martin - 3 and Cashiriari 2 well sites. SI/MAB Series #1, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA.

- ALONSO, A. and DALLMEIER, F. (Eds).1998. Biodiversity assessment and long-term monitoring of the Lower Urubamba Región, Perú: Cashiriari 3 well site and the Camisea and Urubamba Rivers. SI/MAB Series #2, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA

- ALONSO, A. and DALLMEIER, F. (Eds).1999. Biodiversity assessment and long-term monitoring of the Lower Urubamba Región, Perú: Pagoreni well site-Assessment and Training. SI/MAB Series #3, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA

- ALONSO, A. and DALLMEIER, F. AND CAMPBELL, P.(Eds). 2001. Urubamba. the biodiversity of a Peruvian rainforest. SI/MAB Series #7, Smithsonian Institution/MAB Program, Washington, D.C., USA

- ANGEHR, G. R., C. AUCCA, and D. G. CHRISTIAN. 1998. Birds II. Pages 165-185 in Alonso-M., A. and F. Dallmeier. 1998. Biodiversity assessment of the Lower Urubamba Región, Perú. Cashiriari-3 Well Site and the Camisea and Urubamba Rivers. Washington, DC: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program.

- AUCCA, CONSTANTINO. 1998. Birds I. Pages 143-163 in Alonso-M., A. and F. Dallmeier. 1998. Biodiversity assessment of the Lower Urubamba Región, Perú. Cashiriari-3 Well Site and the Camisea and Urubamba Rivers. Washington, DC: Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program.

- HAEMIG, P. D. 2005. Aves Amazónicas Asociados con el Bambú. ECOLOGÍA.INFO #7. www.ecologia.info.

- INRENA. 2002. Expediente Técnico de Categorización de La Zona Reservada Vilcabamba. Ministerio de Agricultura Instituto Nacional de Recursos Naturales. Dirección General de Áreas Naturales Protegidas. Lima.

- PARKER, T. A. III, and J. P. O'NEILL 1980. Notes on little known birds of the upper Urubamba Valley, southern Perú. Auk 97: 167-1 76.

- PEQUEÑO, T., E. SALAZAR, and C. AUCCA. 2001. Bird species observed at Llactahuaman (1710 m), southern Cordillera de Vilcabamaba, Perú. Pages 249-251 in L. E. Alonso, A. Alonso, T. S. Schulenberg, and F. Dallmeier (Eds.), Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Perú. RAP Working paper s 12 and SI/MAB Series 6, Conservation International, Washington, DC.

- PEQUEÑO, T., E. SALAZAR, and C. AUCCA. 2001. Bird species observed at Wayrapata (2445 m), southern Cordillera de Vilcabamba, Perú. Pages 252-254 in L. E. Alonso, A. Alonso, T. S. Schulenberg, and F. Dallmeier (Eds), Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Perú. RAP Working paper s 12 and SI/MAB Series 6, Conservation International, Washington, DC.

- SCHULENBERG, T. S., L. LÓPEZ, G. SERVAT, and A. VALDÉS. 2001. Appendix 13, Preliminary list of the birds at three sites in the northern Cordillera de Vilcabamba, Perú. Pages 241-248 in L. E. Alonso, A. Alonso, T. S. Schulenberg, and F. Dallmeier .(Eds.), Biological and social assessments of the Cordillera de Vilcabamba, Perú. RAP Working paper s 12 and SI/MAB Series 6, Conservation International, Washington, DC. TERBORGH, John. 1971. Dístribution on Environmental Gradients: Theory and a Preliminary Interpretation of Distributional Patterns in the Avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Perú. *Ecology,* Vol. 52, No. 1, pp. 23-40.

- TERBORGH. 1981. Otus marshalli, a new species of screech-owl from Perú. Auk 98(1): I-7.


EFC